

Este informe se presenta tal como se recibió por el CIID de parte del o de los becarios del proyecto. No ha sido sometido a revisión por pares ni a otros procesos de evaluación.

Esta obra se usa con el permiso de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

© 2002, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

IDRC - Lib.

118741

IDRC: 910313-144

MHI: 5600-0005-69-200

10-0177-1-2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS, MANAGUA



MONITOREO DEL PROGRAMA DE FORTIFICACIÓN DE  
AZUCAR CON VITAMINA A, EN 4 SITIOS DE NICARAGUA,  
2000-2001

MANAGUA, NOVIEMBRE 2002

Final technical report is satisfactory  
Eir/BoB  
Jan 30, 03

# INDICE

## No. DE PAG

- i Autoridades Institucionales
- ii Personal del Proyecto
- iii Agradecimiento
- iiii Resumen

## CAPITULO I GENERALIDADES.

1.1	Introducción	1
1.2	Objetivos	3

## CAPITULO II *DISEÑO*

<b>2.1 Población y Muestra</b>	<b>5</b>
2.2 Grupos de estudio	
2.3 Unidades de análisis	
2.4 Conformación de Grupos de estudio:	8
2.5 Métodos	12
2.5.1 Evaluaciones bioquímicas	
2.5.2 Evaluaciones dietético-alimentarias	
2.5.3 Determinación del nivel de fortificación de azúcar de consumo del hogar	
2.6. Plan de tabulación y análisis de la información	16
2.7. Aspectos éticos	

## CAPITULO III DESARROLLO

3.1	Resultados	20
3.2	Discusión.	42
3.3	Conclusiones	51
3.4	Recomendaciones.	54

## CAPITULO IV BIBLIOGRAFÍA

4.1. Referencias bibliográficas	55
---------------------------------	----

## CAPITULO V ANEXOS

5.1 Instrumento de recolección	57
5.2 Cuadros y gráficos	

## **PERSONAL DEL PROYECTO**

### **AUTORIDADES DE LA FACULTAD:**

Dr. René Argeñal Gómez, Decano  
Dr. Charles Wallace Boudier, Vice Decano General  
Lic. Esperanza León Palacios, Secretaria de Facultad

### **INVESTIGADORA PRINCIPAL Y COORDINADORA DEL PROYECTO**

Lic. Yadira Medrano Moncada, MSP

### **ASESORIA TÉCNICA:**

Dr. Noel Solomons, CECIAM  
Dr. Erick Boy, MI  
Dr. Jesús Bulux, CESIAM  
Lic. Evelyn Mayorga, CECIAM

### **SOCIOS INTERNACIONALES:**

INCAP, Lic. Carolina Martínez  
TUFTS UNIVERSITY, Dra. Judy Ribaya  
CRAFT TECHNOLOGIES INC, Dr. Neal Craft  
PENSILVANIA UNIVERSITY, Dra. Naman Ahluwalia

### **Socios Nacionales:**

Proyecto Most  
Ministerio de Salud

### **COLABORADORES TÉCNICOS:**

Dr. Roberto Araúz Salguera  
Lic. Sofía Soza Mora  
Lic. Ana María Gutiérrez  
Lic. Yadira Fonseca Miranda  
Lic. Carmen Flores  
Lic. Teresa Soza Mora

### **PERSONAL TÉCNICO DE LABORATORIO**

Sra. Teresa Jarquín Pérez  
Sra. María Mercedes Hernández Norori

### **CONDUCTORES**

Don Marcolfo Oviedo  
Don Salvador Hernández

### **PROCESAMIENTO DE DATOS:**

Lic. Yadira Medrano Moncada, MSP.  
Dr. Roberto López, MSC  
Lic. Rosa Julia Gómez, MSE

### **ELABORACIÓN DE INFORME FINAL:**

Lic. Yadira Medrano Moncada, MSP

### **COLABORADORA ELABORACIÓN DE INFORME FINAL**

Dra. Margarita Pérez López

### **AGENCIAS FINANCIADORAS:**

MICRONUTRIENTES INTERNACIONALES, CANADA  
UNICEF  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

## **AGRADECIMIENTOS:**

**A todos los niños**, que confiaron en nosotros y aún con sus temores permanecieron durante el año del estudio.

**A lo/as maestros de las Escuelas** Benito Pitito, de Sabana Grande, Caña de Castilla, San Caralampio, Flor de Sacuajoche, San Nicolás y Santo Domingo en los Departamentos de Managua, Granada, Estelí y Chontales

**A las Directoras de las Escuelas**, quienes fueron el pilar fundamental para el acercamiento con los padres de familia y para el sostenimiento de los niños durante un año de seguimiento.

**A las madres y padres de familia** por confiar en nosotros la salud de sus hijo/as

**Al personal de salud**, quien nos brindó siempre su apoyo con el cuidado de lo/as niño/as que participaron en el estudio.

**A las parteras y brigadistas de las comunidades**, solo por ellas pudimos realizar el trabajo con las madres lactantes

**A las madres lactantes**, que confiaron en nosotras su salud

A todas las personas que colaboraron en el desarrollo del trabajo

## RESUMEN

Se realizó un estudio para monitorear entre 2000-2001 el programa de fortificación de azúcar con Vitamina A en cuatro sitios de Nicaragua: Sabana grande, Diriomo, San Nicolás y Santo Domingo.

Para tales efectos se estudiaron durante un año 162 niños(**Grupo A**) entre 5-9 años de las comunidades mencionadas, 67 de los niños habían recibido megadosis de vitamina A, 8 meses antes de iniciar el estudio y 96 niños que no habían recibido ninguna dosis en ese mismo tiempo. Otro grupo de niños de las mismas edades y sin que hubiesen recibido Vitamina A fueron seleccionados para administrarles Retinol deuterado.(**Grupo C**)

A los niños se les realizaron 3 evaluaciones bioquímicas y 5 evaluaciones dietético nutricionales y valoración de la concentración de retinol en el azúcar de consumo. A los niños del grupo A se les realizaron: Hemoglobina, retinol sérico, Alfa glico proteína, (AGP) ferritina, estudio dietético-nutricional y medición de retinol en el azúcar de consumo. A los niños del grupo C, además de las pruebas de laboratorio se les administró 5mg de retinol marcado con deuterio.

Entre los resultados se destacan:

Alta prevalencia de infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas/parasitarias y dermatológicas, los niños presentaron desnutrición crónica con mayor frecuencia, oscilando entre un 17% y un 25% a lo largo del año de seguimiento; la mayoría de los niños no cubrieron sus requerimientos calóricos, pero si consumen alimentos con altas concentraciones de vitamina A. No se encontró diferencias entre los resultados de la fase I y las III y V en AGP, los niños que habían sido suplementados presentaron la misma tasa de infección (AGP Positiva en la I fase).

En la primera fase del estudio se encontró un 8% de niños con anemia, paso a 23.8% a los 6 meses, se les brindó tratamiento y al final del estudio solo había menos del 4%.

Al inicio del estudio se encontró un 12.9% de niños con valores de retinol sérico inferiores a 20g/l, un año después bajo a 9.2 g/l; no se encontró diferencias entre los niños que habían sido suplementados o no; la mayoría de los niños consumían entre 10-30 microgramos de azúcar; más del 40% de niños estaban consumiendo azúcar fortificada con vitamina A, la variabilidad entre las comunidades y las fases puede estar relacionada con problemas de índole organizativo.

Aunque se observó una marcada mejoría en las reservas de vitamina "A" durante el primer año después del inicio de la fortificación del azúcar de mesa con vitamina "A" en Nicaragua; esto fue reflejado marginalmente por el cambio observado en el retinol circulante.

De tal forma que en Nicaragua desde 1996, se oficializó el plan nacional para el control y prevención de las deficiencias de yodo, hierro y vitamina A. Además, se conformó la Comisión Nacional de Micronutrientes, implementándose a nivel nacional los programas de suplementación con hierro y vitamina A. Igualmente se ha incorporado como una intervención de impacto a mediano plazo, la estrategia de fortificación de alimentos de tal manera que se ha logrado yodar la sal y más recientemente fortificar la harina de trigo con hierro y otros minerales y el azúcar con vitamina A.

A partir de 1994, el Ministerio de Salud entrega durante las Jornadas Nacionales de Salud que se realiza semestralmente una megadosis de vitamina A a los niños de 6-59 meses de edad. La Encuesta Nacional de Micronutrientes (ENM2000) reporta una cobertura total de 54.5% los últimos 6 meses, de los cuales solo el 64.9% se pudo documentar con tarjeta de inmunización. De estos cerca del 50% habían recibido dichos suplementos 4 meses antes de la fecha, 30.6% 3 meses antes y únicamente el 7.4% menos de 3 meses.

En relación a la suplementación con Vitamina A en el postparto la ENM2000 reporta que únicamente el 11.5% de las madres/cuidadoras informaron haber recibido suplementos de vitamina A inmediatamente después del último parto ocurrido en 1999. Los más altos porcentajes se identificaron con un 22% en el Atlántico urbano, seguido por el 18.9% en el Pacífico urbano; los más bajos porcentajes se encontraron en Managua y la región Central rural con 7% y 10.6% respectivamente. La mayoría de las madres habían recibido suplementos en las 4 semanas inmediatas al parto, la mayoría de ellas había recibido los suplementos en el Hospital y los Centros o Puestos de Salud con el 47.7% y el 37.7% respectivamente.

En cuanto a la suplementación con hierro, el programa no ha sido tan exitoso como el de vitamina A. Los datos de 1999 reportan coberturas del 69% de mujeres gestantes y lactantes con sulfato ferroso. Según Resultados de la Encuesta Nacional de ENM 2000, el 58.2% de los niños recibieron alguna vez suplementos de hierro, el 37% en los últimos 6 meses, más del 80% lo habían recibido en los Centros o Puestos de Salud; en el 60% de los casos recibieron 1 frasco.

Aunado a lo anterior se han implementado campañas educativas a través de los medios masivos de comunicación para que la población consuma alimentos ricos en hierro y vitamina A lo que permitirá la modificación de hábitos y prácticas dentro de las comunidades. Estas iniciativas han contado con la participación de otros organismos nacionales que conjuntamente han implementado diversas acciones que contribuyen a mejorar la deficiencia de micronutrientes a nivel de la población más susceptible.

Todas estas acciones, estrategias y líneas de acción fueron formuladas dentro del Plan Nacional de Micronutrientes. En el mismo Plan se ha planteado el componente de Monitoreo y Evaluación, el cual no se ha desarrollado de igual forma que los otros. En la etapa actual el Ministerio está realizando esfuerzos para definir un Sistema de Vigilancia de las Intervenciones en Nutrición que permita dar seguimiento al comportamiento de las deficiencias de micronutrientes, de manera más sistemática y a bajo costo.

# CAPITULO I. GENERALIDADES

## 1.1.- INTRODUCCION

Se estima que las deficiencias de micronutrientes, (vitamina A, el hierro, yodo y zinc, entre otros) afectan cerca de 2,000 millones de personas a nivel mundial. Es un hecho que el impacto de estas deficiencias influye sobre la capacidad de aprendizaje, la salud y la mortalidad.

La deficiencia de vitamina A provoca cientos de miles de casos anuales de ceguera y un aumento incalculable de la morbilidad por enfermedades infecciosas en las poblaciones pobres del mundo, y muy particularmente en sus miembros más jóvenes, con consecuencias graves para la salud y la productividad de dichas poblaciones.

Según UNICEF, más de 100 millones de niños padecen una forma de deficiencia de vitamina A, que contribuye a 2.2 millones de muertes al año por diarrea entre niños menores de 5 años.

En Centroamérica la deficiencia de vitamina A ha sido documentada desde inicios de los años sesenta por lo que desde finales de la misma década se está experimentando con la fortificación de diferentes alimentos como vehículos de administración regular de bajas dosis de vitamina A.

En 1995, en Guatemala, después de 7 años de fortificación, se encontró que la prevalencia de niveles bajos de retinol plasmático ( $\leq 20$  microgramos de Retinol ug/dl) había descendido de 26% en 1967 a 12% en 1995 - 54% menor que antes de la intervención en 1967.

En Nicaragua, la Encuesta Nacional de Micronutrientes de 1993(ENM93), encontró que el 7.9% de la población de 12-59 meses tenía deficiencia severa de vitamina A(Retinol Sérico < de 10ug/dl) y el 23.4% tenía deficiencia moderada. La prevalencia total de valores de Retinol sérico inferiores a 20 ug/dl, considerados como indicadores de deficiencia sub-clínica de vitamina A, fue de 31.3%.

Ante la problemática de las deficiencias de micronutrientes la empresa privada y el Estado han asumido compromisos para trabajar en función del desarrollo de acciones que conduzcan al control y prevención de las mismas.

En este contexto y considerando que el uso de métodos invasivos para el diagnóstico de deficiencias de micronutrientes son de alto costo y poco operativos en cuanto a la técnica de extracción, al traslado y al procesamiento de las muestras, se plantea la búsqueda de otros métodos que sean factibles para implementar a nivel poblacional, de tal forma que permita la vigilancia de las deficiencias de micronutrientes de manera continua y sistemática.

El producto más importante del estudio fue la adquisición de la experiencia metodológica para la formación de un sistema nacional de vigilancia y monitoreo que permita retroalimentar a las instancias gubernamentales encargadas del manejo de la fortificación del azúcar.

Dos componentes adicionales de gran relevancia han sido evaluados durante este estudio:

1. La determinación de retinol en leche materna. Primera experiencia en el país y cuyos resultados podrían contribuir de manera significativa para las políticas de monitoreo y evaluación de impacto del Ministerio de Salud, alrededor de la suplementación en las puérperas.
2. Evaluación de tecnología para la determinación de retinol en sangre entera seca en papel filtro, utilizando HPLC y espectrometría de masa. Esta experiencia también será transferida para su posible aplicación por los sistemas nacionales de vigilancia.



## **1.2.- OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Contribuir al establecimiento de un sistema de evaluación del impacto del nuevo programa nacional de fortificación de azúcar con vitamina A.

### **ESPECÍFICOS:**

1. Determinar retinol y ferritina sérica a través de Cromatografía líquida (HPLC) con gota seca de sangre y suero capilar en niño/as suplementada/os y no suplementado/as con vitamina A antes y después del inicio de la fortificación del azúcar con vitamina A.
2. Determinar hemoglobina promedio y prevalencia de anemia en niño/as suplementada/os y no suplementado/as con vitamina A antes y después del inicio de la fortificación del azúcar con vitamina A.
3. Estimar la concentración de retinol y el porcentaje de crematocrito en leche materna de las sujetas del estudio antes y después del inicio de la fortificación del azúcar con vitamina A.
4. Estimar la dilución del retinol marcado y la reserva corporal de vitamina A en niños a quienes se les administra una dosis de 5 mg de retinol deuterado.
5. Valorar las prácticas de consumo de alimentos ricos en vitamina A, incluyendo azúcar entre los sujetos del estudio
6. Determinar los niveles de vitamina A en azúcar de consumo de los hogares de los sujetos del estudio durante los 12 meses de observación

## CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

La fase operativa de este estudio fue ejecutada por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua contando con la colaboración de los siguientes centros:

ACTIVIDADES	INSTITUCIÓN A CARGO	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Reunión de comité de ética y aprobación del estudio de investigación	UNAN-MANAGUA	
Entrenamiento de personal	CESIAAM	MI
Validación de instrumentos de campo	UNAN-MANAGUA	MI
Análisis de ferritina y AGP ácida	PSU	MI
Análisis de Retinol en suero	CRAFT Technologies Inc	MI
Análisis de Retinol en azúcar	INCAP	
Análisis de Retinol en leche materna	CRAFT Technologies Inc	
Análisis de Retinol marcado con deuterio	Tufts University	
Hemoglobina	UNAN-MANAGUA	MI
Trabajo de Campo	UNAN-MANAGUA	MI / UNICEF
Consultores para recolección y manejo de muestras	CESSIAM	MI & Sight and Life
Análisis de información y producción de informes	UNAN-MANAGUA	MI

### 2.1. Población y muestra:

El Universo del estudio estuvo constituido por mujeres lactantes y niños/as entre 5-9 años que habitan en los municipios de Diriomo del Departamento de Granada, municipio de San Nicolás, Departamento de Estelí, Municipio de Santo Domingo del Departamento de Chontales y en el Municipio de Managua, del mismo Departamento.

Para seleccionar las comunidades se consideraron los siguientes criterios:

1. Evidencia (histórica o contemporánea) de riesgo de deficiencia de vitamina A por indicadores indirectos de riesgo (pobreza, indicadores de salud – alta tasa de mortalidad infantil, baja cobertura de programas de inmunización, altas tasa de enfermedad diarreica y/o respiratorias),

2. Anuencia de líderes y autoridades comunitarias.

3. Accesibilidad. Para ello se coordinó con las autoridades del Ministerio de Salud de tal manera que se tomó en cuenta los segmentos y viviendas que fueron sujetos de estudio en la II Encuesta Nacional de Micronutrientes en enero del 2000. Posteriormente se visitó las comunidades y se realizó la selección de escuelas y sujetos del estudio.

La muestra fue seleccionada por conveniencia y de manera no probabilística, estableciéndose los siguientes grupos:

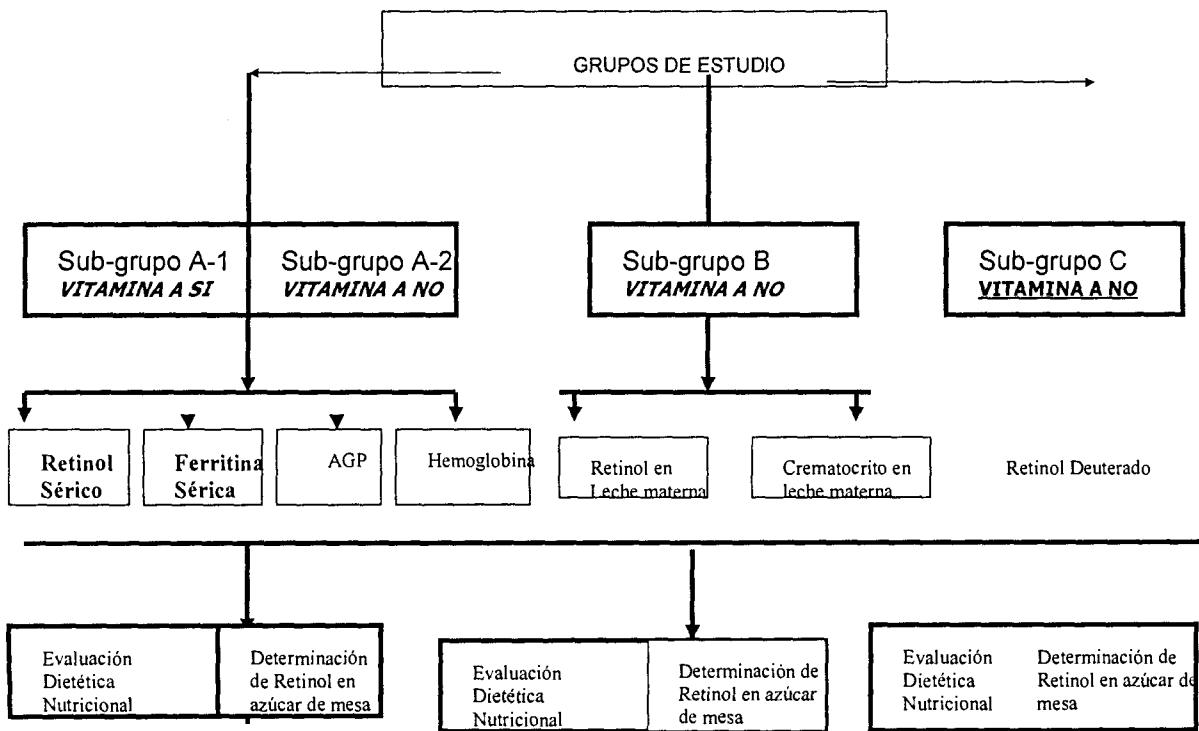
## 2.2. Grupos de Estudio:

GRUPOS DE ESTUDIO	Cantidad Inicial	Cantidad Final	Comunidades
<b>Grupo A :</b> <b>A-1:</b> niños de 5-9 años que <b>habían recibido</b> la megadosis de vitamina A ocho meses previos a la entrevista.	67	56	Caña de Castilla (17), San Nicolás, Estelí (21), Santo Domingo, Chontales (18)
<b>A-2:</b> niños de 5-9 años que <b>NO habían recibido</b> la megadosis de vitamina A en los ocho meses previos a la entrevista.	96	84	San Caralampio, Diriomo, Granada(25) San Nicolás, Estelí (20), Santo Domingo, Chontales (18), Sabana Grande Managua (21)
<b>Total del grupo A</b>	163	140	
<b>Grupo B:</b> Mujeres lactantes con niños de 1-4 meses de edad que <b>no habían sido suplementadas</b> con megadosis de vitamina A durante el puerperio	45	135	Diriomo, Granada(45) San Nicolás, Estelí (45), Santo Domingo, Chontales (45)
<b>Grupo C:</b> Niños de 5-9 años de edad que <b>NO habían recibido la megadosis de vitamina A</b>	24	21	Sabana Grande Managua (21)
<b>Total de sujetos ideales para el estudio</b>	208	275	

\* Se incorporan en el grupo No. 1 son los mismos niños a quienes se les realizaron dos procedimientos diferentes.

## 2.3. UNIDADES DE ANÁLISIS

Niño/as entre 5-9 años de las comunidades seleccionadas  
Mujeres lactantes de las Comunidades seleccionadas





## 2.4. CONFORMACIÓN DE GRUPOS DE ESTUDIO:

Para conformar los **grupos de estudio A1-A2** se solicitaron las listas de los alumnos de las escuelas seleccionadas y se les pidió permiso a los padres de familia. Se definió un día para la extracción de la muestra de sangre se seleccionaron los niños de acuerdo a los criterios definidos en cuanto a la suplementación y no de los niños en los últimos 8 meses. En el cuadro se anotan la cantidad de niños por cada uno de los sitios del estudio.

Para seleccionar al **grupo de estudio B**, mujeres lactantes, se contó con el apoyo de los brigadistas y del personal de salud de las mismas comunidades antes mencionadas.

### 2.4.1. Grupo A: Cohorte de niños para seguimiento de Retinol, ferritina, AGP, Hemoglobina

Dentro de cada una de las cinco comunidades seleccionadas se identificó el número de niños con edades 5-9 años que habían recibido suplemento de vitamina A en los últimos 8 meses, para un total de 67 (**grupo "A-1" de suplementados**). Esto se comprobó a través del interrogatorio a la madre y/o al tutor/a del niño/a y con la revisión de la tarjeta de control de inmunizaciones que cada uno de los niño/as tenía. A la vez se identificó otro grupo de niño/as que **NO habían recibido** al menos una dosis de vitamina A en los últimos 8 meses, para un total de 96 (**grupo "A - 2" de no suplementados**).

Los niños seleccionados formaron la cohorte de seguimiento durante 12 meses con evaluaciones bioquímicas (Retinol en gota seca de sangre, ferritina en suero seco, AGP y hemoglobina) a nivel basal (antes de iniciar la distribución de azúcar fortificada en las comunidades sujetas del estudio), y a los seis y doce meses posteriores a la fecha de inicio de la fortificación del azúcar con vitamina A.

### 2.4.2. Grupo B: Concentración de retinol y creatocrito en leche materna

En las mismas comunidades(excepto Sabana Grande) se tomaron muestras de leche materna en mujeres, según los procedimientos abajo descritos para determinar la concentración de retinol y creatocrito en leche materna. Para ello se seleccionaron tres subgrupos:

- ∞ **Primer subgrupo:** Antes de que se iniciara la distribución de azúcar fortificada con vitamina A se seleccionaron 15 mujeres lactantes que **NO habían recibido** ninguna dosis de vitamina A suplementaria en el puerperio inmediato y cuyo niño estaba en las edades de uno a cuatro meses.
- ∞ **Segundo subgrupo:** Seis meses después de iniciada la distribución de azúcar fortificada en estas comunidades, se hizo una nueva selección 15 mujeres con las mismas características que las del primer grupo y a las cuales se le realizaron los mismos procedimientos.

- ∞ **Tercer subgrupo:** Doce meses después de iniciada la distribución de azúcar fortificada en estas comunidades, se realizó una nueva selección de 15 mujeres con las mismas características que las del primero y segundo grupo y a las cuales se le realizó los mismos procedimientos.

#### **2.4.3. Grupo C: Cohorte de niños para estudio de dilución de retinol marcado con deuterio**

En el Barrio Sabana Grande, en el área semiurbana cercana a la ciudad de Managua, con las mismas características arriba mencionadas se identificaron 24 niños(as) de 5-9 años de edad que **NO habían recibido ninguna dosis suplementaria de vitamina A** en los últimos ocho meses. A cada uno de los niños sujetos del estudio se les administró una cápsula de 5 mg de vitamina A deuterada y 21 días después se les extrajo una muestra de sangre venosa para determinar valores de Retinol. Cabe destacar que este subgrupo de niños también formaron parte de la cohorte de seguimiento del GRUPO A.

Los niños seleccionados formaron la cohorte de seguimiento durante 12 meses realizándoles el mismo procedimiento a nivel basal (antes de iniciar la distribución de azúcar fortificada), y a los doce meses posteriores a la fecha de iniciada la fortificación del azúcar con vitamina A.

#### **2.4.4. Evaluaciones Dietético-Alimentaria**

Los tres grupos de estudio (A, B y C) fueron sujetos de evaluación dietético-alimentaria a través de un recordatorio de 24 horas y revisión de la frecuencia de consumo de alimentos en 7 días, haciendo énfasis en los ricos en vitamina A y azúcares. La evaluación se realizó a nivel basal, a los tres, seis, nueve y doce meses.

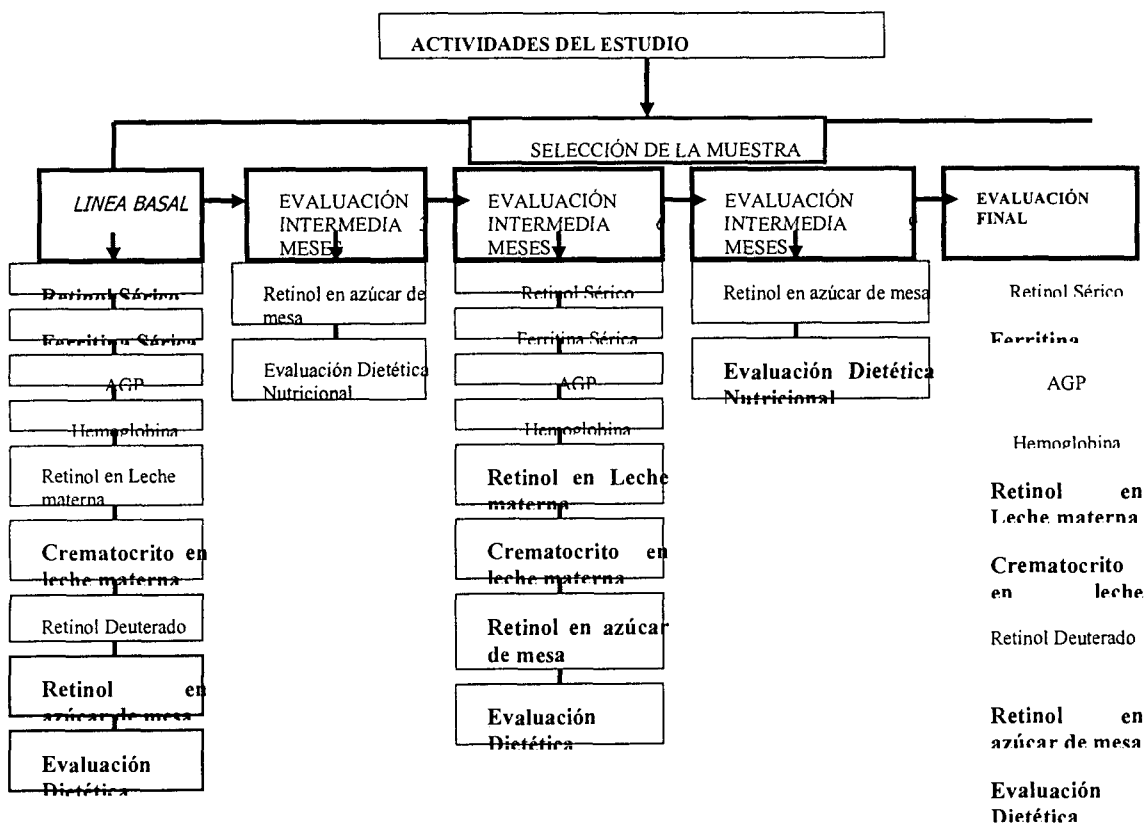
#### **2.4.5. Determinación de concentraciones de retinol en el azúcar de consumo en el hogar**

En cada uno de los hogares de niño/as y de las madres lactantes seleccionados para el estudio se realizaron mediciones para la determinación de la concentración de vitamina A en el azúcar de consumo (antes de iniciar la distribución de azúcar fortificada).

Tanto a los Grupos A, B y C se les solicitó 30 gramos de azúcar de mesa, para realizarle medición de Retinol en la Línea basal, al tercero, sexto, noveno y doceavo mes de iniciada la distribución del azúcar fortificada.







## 2.5.- METODOS

Número de evaluaciones bioquímicas y de dieta: muestras por ronda, tipo de análisis y grupo

Tipo de evaluaciones	Grupos	Basal marzo 21-24/ 00	Fecha 2 junio 14-21/00	Fecha 3 septiembre 5-8-/00	Fecha 4 noviembre 14-22-/00	Fecha 5 marzo 6-9/01
Hemoglobina	A,C	162	--	151	--	141
Ferritina	A,C	162	--	151	--	141
Alfa glico proteína	A,C	162	--	151	--	141
Retinol suero	A,C	162	--	151	--	141
Retinol azúcar	A,B,C	208	161	196	196	186
Retinol leche	B	46	--	45	--	45
Retinol marcado con deuterio	C	24	--	--	--	21
Ingesta de alimentos	A,B,C	208	161	151	196	186

### 2.5.1.- EVALUACIONES BIOQUÍMICAS:

#### 2.5.1.1. Grupo A: COHORTE DE NIÑOS PARA SEGUIMIENTO DE Retinol, FERRITINA, AGP y hemoglobina:

Se presentaron los niños citados a los locales destinados para la extracción de sangre en horas de la mañana (no en ayunas). Una vez obtenido el consentimiento informado de padres y encargados se procedió a la recolección de la muestra de sangre.

Toma de muestras DE SANGRE CAPILAR:

a) Previa antisepsia se puncionó en la superficie lateral del dedo anular usando lancetas estériles y descartables (Microtainer, Becton-Dickinson Vacutainer Systems, Franklin Lakes, NJ, USA) se descarto la primera gota y se exprimio el dedito Se depositó una gota de sangre sobre una "cuvette" para la determinación inmediata de la concentración de hemoglobina por medio del Hemocue.

Tres gotas adicionales de sangre se depositaron directamente sobre una tarjeta de papel filtro identificada y con círculos previamente marcados (Schleicher & Schuell, Keene, NH, USA), la cual se dejó secar a la temperatura ambiente (25-30 °C en todas las comunidades excepto Estelí -20-25 °C) y posteriormente colocada en una bolsita plástica de cierre hermético y almacenada a temperatura de - 20 grados centígrados y para luego ser transportada al laboratorio de Craft Technologies, Carolina del Norte, en hielo seco y sometida a análisis de concentración de retinol.

b) Inmediatamente se llenó con sangre capilar un tubo micro-colector no heparinizado (Microtainer, Becton-Dickinson Vacutainer Systems, Franklin Lakes, NJ, USA) que contiene una gelatina que hace interfase entre la masa eritrocítica y el suero. La capacidad máxima de este tubo es de un decilitro. La sangre así obtenida se centrifugó en centrífuga Eppendorf para separar el suero. Mediante una pipeta se extrajo el suero y se colocaron tres gotas de 20 microlitros cada una sobre tarjetas previamente identificadas y marcadas de papel filtro tipo Watmann, las cuales se dejaron secar a temperatura ambiente para luego ser almacenadas en bolsas de cierre hermético y almacenadas a 4 grados centígrados.

Posteriormente fueron enviadas las muestras al laboratorio de la Universidad Estatal de Pennsylvania para determinación de la concentración de ferritina. El suero remanente fue transferido a tubos plásticos de tapón de rosca (Vanguard-Cryos, Sumitomo Bakelite Co, Japan) para almacenamiento a -20 grados centígrados y posterior envío a la Universidad Estatal de Pennsylvania como respaldo para la determinación de ferritina y de Alfa Glicoproteína Ácida.

Una vez obtenida la muestra sanguínea, se realizó presión sobre el área de punción digital y se colocó una venda adhesiva para evitar posterior sangrado y/o contaminación. Este procedimiento se realizó en los mismos sujetos (cohorte) tanto en una línea de base como a los seis y doce meses después de haber iniciado la exposición a vitamina A.

#### **2.5.1.2.- Grupo B: CONCENTRACION DE RETINOL Y CREMATOCRITO EN LECHE MATERNA**

Al grupo de madres seleccionadas para la determinación de retinol y creatocrito en leche materna, se les explicó el procedimiento a realizarle al momento presentarse el día y la hora indicada previamente. Durante la selección y captación de las madres para el estudio se dieron instrucciones de no amamantar al infante por lo menos una hora antes de la extracción de la muestra láctea y se les indicó que debían traer consigo al niño. Al presentarse al centro de operaciones, se le pidió a la madre que se colocara al niño para amamantarlo al seno que le fue ofrecido en la última mamada. En el seno colateral, la técnica en recolección de leche, le extrajo el contenido total de leche mediante una bomba de succión manual. Inmediatamente después de terminada la extracción, se homogenizó la muestra se tomaron entre 30-50 ml de leche materna (LM) y fue puesta en un recipiente plástico de 60 mL, con tapa con rosca, fue trasladada la muestra en hielo al laboratorio de BIOQUÍMICA de la Universidad y congelado a - 20 grados centígrados para su traslado en hielo seco a Craft Technologies, Inc, en USA. En todo momento se protegieron las muestras del calor y de la luz.

Inmediatamente después de la extracción y después de haber homogenizado la muestra se procedió a llenar tres tubos capilares (de los utilizados para hematocrito). Se centrifugarán a 15,000 rpm por cinco minutos y se leyó el porcentaje de grasa de la muestra: "crematocrito". Se dispuso de la leche remanente de acuerdo con la sensibilidad cultural local, ya sea que se le devolvió a la madre para dársela a su niño, o se descartó inmediatamente.

No se incluyeron en el estudio madres que al momento de la extracción presentaban mastitis, grietas en los pezones u otro problema que afecte las mamas de la madre.

## **METODOS ANALITICOS USADOS POR CRAFT**

Cada muestra de 30 a 50 mL de leche materna (LM) fue recibida en hielo seco en Craft Technologies, Inc en USA. Para el análisis, las muestras fueron derretidas a temperatura ambiental, suavemente mezcladas. Por inversión a repetición y mezcladas con una pequeña barra mezcladora magnética.

Mientras las muestras se mezclaban dos alícuotas de 1 mL fueron removidas de la botellas y puestas dentro de tubos de ensayos de 13x100 mm. Un mg de ácido ascórbico y 75mg de Bromelina Proteásica fueron agregadas a cada tubo y los tubos fueron suavemente mezclados. Después de ser incubadas por una hora a 37 C en un baño de agua cerrado, las muestras fueron extraídas 3 veces con una porción de 1 mL hexano. El hexano fue evaporado hasta secarse con N<sub>2</sub> y el peso del lípido fue registrado. El lípido fue redisoluto en 1 mL de hexano y 50 µL fue analizado por np-HPLC. Np-HPLC: el sistema HPLC consistía en bomba Variante, un auto muestreador TSP y detector de rayo UV y un detector fluorescente McPherson. La columna era un Keystone BDS Hypersil Cyano de 150x3 mm, 5µ con un formato de columna amino guard Keystone Javelin. El sistema de información utilizaba un software PC1000. La fase móvil fue 0.1% del IPA en hexano y la tasa de flujo fue de 1.5 mL/min. El sistema fue calibrado para palmitado de retinol y retinol utilizando un método estándar externo de puntos múltiples. La detección de UV estuvo a 325 nm. La fluorescencia fue medida a Ex 325 nM y Em 460 nM.

### **2.5.1.3.- Grupo C: COHORTE DE NIÑOS PARA ESTUDIO DE DILUCIÓN DE RETINOL MARCADO CON DEUTERIO:**

Para el procedimiento DRD, los participantes del estudio ingirieron una cápsula de retinil acetato deuterado con alimento rico en grasa, administrado en el centro donde se realizó el estudio, (2H4)retinil acetato fue administrado en la fase basal, y (2H8)retinil acetato, un año después, de tal manera que se pudiera distinguir (2H8)retinol plasmático de cualquier (2H4)retinol residual. Después de 21 días, los participantes regresaron al centro del estudio para obtener una muestra de sangre venosa sin ayunas. Todo el proceso de manejo de la muestra de sangre fue hecho para proteger los componentes fotosensibles de la foto degradación. Las muestras plasmáticas fueron guardadas a -20C; las muestras refrigeradas fueron transportadas a mano en hielo seco al Centro de Investigaciones Humanas en la Universidad de Tufts en Boston, donde fueron almacenadas a -70C hasta ser analizadas.

## MÉTODOS ANALÍTICOS USADOS POR CENTRO DE INVESTIGACIONES HUMANAS EN LA UNIVERSIDAD DE TUFTS EN BOSTON,

Todos los procedimientos de laboratorios en Boston fueron llevados a cabo bajo luz roja tenue. Las muestras plasmáticas hemáticas obtenidas 21 días después de la administración de retinil acetato deuterado fueron analizadas para isótopos de retinol deuterado y no deuterado mediante la separación del retinol de los otros componentes de la plasma utilizando HPLC, recolectando la fracción de retinol y derivando retinol a derivados de trimetilsilil, los cuales fueron medidos por medio de Cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) (Tang et al, J Nutr Biochem 1998;9:1-6). La razón de retinol (D:H) deuterado::no deuterado en plasma fue determinado y utilizado en la fórmula Matemática de Furr et al (Am J Clin Nutr 1989;49:713-716) para obtener un estimado numérico del total de vitamina "A" corporal almacenado.

Total de vitamina "A" corporal almacenado (en mmol de retinol) =  
 $F \times \text{dosis} \times \{S \times a \times [(1/D:H)-1]\}$

Donde F es un factor que expresa la eficacia del almacenamiento de una dosis oral administrado, y es considerado como 0.5; la dosis es la cantidad de vitamina "A" marcado (en mmol) administrado oralmente; S, es tomado como 0.65, es un ajustador debido a la desigualdades en actividades específicas tanto en suero como en el hígado. El factor "a" es la fracción del retinil deuterado absorbido que permanece en las áreas de almacenamiento corporal al momento del muestreo hemático; ella corrige la pérdida irreversible de vitamina "A" y esta basado en la vida media de vitamina "A" en el hígado, la cual fue estimada en aproximadamente 140 días en adultos jóvenes. Para simplificar, fue asumido que "a" es independiente del tamaño de las reservas de vitamina "A" y que es invariable en el tiempo;

$A - e^{-kt}$ , donde  $k = 0.693/140$  o 0.5% día y t es el tiempo en días a partir del día de la administración del isótopo. El término  $-1$  hace corrección por la contribución de la dosis administrada a la totalidad de vitamina "A" corporal. El factor S y a hacen corrección por el hecho de que en los seres humanos no es posible obtener un verdadero estado de equilibrio debido a la continua ingestión de vitamina "A" no marcada en la dieta y con el tiempo, el retinol no marcado de la dieta reemplaza las pérdidas por catabolismo.

**CONCENTRACIÓN DE RETINOL PLASMÁTICO:** el retinol plasmático fue medido por el método de fase revertida de Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC) (Yeum et al, Am J Clin Nutr 1996;64:594-602). El retinol fue extraído del plasma con cloroformo:metanol (2:1,v/v) y hexano, se agregó retinil acetato como un estandarizador interno y los compuestos fueron monitoreados a 340 nm. La concentración de retinol plasmático endógeno fue calculado mediante la sustracción de la contribución del retinol deuterado del total de la concentración de retinol plasmático, dado que el porcentaje de enriquecimiento del retinol plasmático (H) con retinol deuterado (D) puede ser calculado a partir de los datos del GC-MS:  $(D/H) \times 100$ .

### **2.5.2.- EVALUACIONES DIETÉTICO-ALIMENTARIAS:**

Se generaron los instrumentos estándares de recolección de datos de recordatorio de 24 horas (R24H) para uso en las comunidades de estudio. Una evaluación inicial rápida en las distintas comunidades permitió determinar los alimentos que se incluyeron en el instrumento de recolección de datos de frecuencia de consumo en 7 días (FC7D) de alimentos ricos en vitamina A y azúcares.

Se efectuaron evaluaciones de recordatorio de 24 horas y frecuencia de 7 días a todos los niños de estudio en los siguientes puntos de tiempo: punto basal, y a los tres, seis, nueve y doce meses de haberse iniciado la distribución de azúcar. Se aplicaron los mismos instrumentos de recolección de datos dietéticos a las madres participantes en el único punto de contacto: el día de la recolección de la muestra de leche materna para el estudio bioquímico.

Los datos dietético-alimentarios fueron procesados manualmente, para estimación del consumo de vitamina A en la dieta; para tal fin se cuantificaron las calorías aportadas a cada niño y/o madre lactante en 24 horas. El retinol se cuantificó separando el aporte a los niños y las madres tanto del azúcar de consumo (gramos) así como los otros alimentos (microgramos), en ambos casos la medición se hizo de 7 días.

### **2.5.3.- DETERMINACIÓN DE NIVEL DE FORTIFICACIÓN DE AZÚCAR DE CONSUMO EN EL HOGAR:**

En cada momento de contacto para evaluación dietética de los sujetos se recolectaron 30 gramos de azúcar, la cual fue conservada en bolsas de cierre hermético y protegidas de la luz para ser enviadas al laboratorio de análisis de alimentos del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, INCAP para la determinación de la concentración de vitamina A.

### **2.6. MONITOREO MENSUAL**

Además de la atención médica brindada durante la realización de cada una de las fases del estudio se hizo monitoreo mensual, para la vigilancia de la morbilidad y su influencia en los resultados de laboratorio. Para el monitoreo mensual se contó con el apoyo de las Unidades de Salud Locales, donde se trasladaron los casos de niños enfermos; además de que permitió estar constantemente en contacto con los niño/as, sus padres y los maestros para monitorear no solo el estado de salud de los niños sino la permanencia de ellos en el estudio.

### **2.7.- PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

#### **Base de datos y calidad de la información**

Previo a la recolección de los datos se realizó la codificación del instrumento y el diseño de la base en el programa EPI-INFO 6.04. Una vez obtenidos los datos se realizó limpieza manual procesándose la información electrónicamente.

Una vez cuantificados los datos dietéticos alimentarios se procedió a ingresarlos a la base de datos, los resultados de laboratorio se incorporarán a la misma base una vez recibidos de los lugares donde se realizó el procesamiento de las muestras. Después de finalizada la grabación de datos de cada fase del estudio se procedió a la limpieza usando los procedimientos adecuados que permitieron la verificación y corrección de las inconsistencias.

## **2.8. Análisis de la información**

Al finalizar la grabación de los datos dietético-alimentarios y de los resultados de laboratorio, El análisis de los datos se realizó utilizando técnicas descriptivas univariantes, fueron evaluadas las variables mediante estadísticas descriptivas básicas: media, desviación típica, valores mínimo y máximo y porcentajes, mediante la aplicación del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para Windows versión 7.5

Se realizó contraste de medias entre los niños con las diferentes pruebas de laboratorio y por cada una de las comunidades donde se realizó el estudio, mediante la aplicación del test "TUKEY", para un nivel de significación del 5%. El análisis estadístico de las distintas categorías del estado de los niños; se realizó con una prueba ANOVA, para un nivel de significación del 5%

Tomando como base los resultados de las distribuciones de frecuencias simples, se seleccionaron las variables más importantes para buscar la asociación entre ellas, a través del cruce de dos o más variables y aplicar las pruebas estadísticas requeridas, tales como las medias.

El siguiente cuadro indica los puntos de corte utilizados para el análisis de la información y las estimaciones de la prevalencia de DVA, niveles de Vitamina A en el azúcar, marcador de infección/inflamación y anemia.

Puntos de corte utilizados para analizar la información		
ESTIMACION	MUESTRA	PUNTO DE CORTE
♦ Anemia en niños	Hemoglobina	< 11 g/dl
♦ Deficiencia de vitamina "A"	Retinol sérico plasmático	< 20 ug/dl
♦ Deficiencia de Vitamina "A"	Retinol sérico plasmático	< 30 ug/dl
♦ Nivel de vitamina "A" en azúcar	Vitamina "A en azúcar	
	♦ Deficiente	<5 g/dl
	♦ Aceptable	5-9 g/dl
	♦ Ideal	10-14 g/dl
	♦ Alto	15 y > g/dl
♦ Marcador de inflamación /infección	AGPA	> 110
♦ Deficiencia de hierro	Ferritina Sérica	<15
♦ Ingesta calórica	Calorías por edad al día	
	♦ 3-4.9 años	1500
	♦ 6-9 años	1750
	1. Masculino	
	2. Femenino	1600
	♦ 7-9.9 años	
	1. Masculino	2000
	2. Femenino	1700
♦ Ingesta Retinol	Micrograma de retinol por día	400

## 2.7.- ASPECTOS ETICOS

Se informó a las madres participantes en el estudio y a los padres o y tutores de los niño/as sobre los objetivos, la naturaleza, beneficios, riesgos a los que se somete, así también a lo incomodo de los procedimientos de la extracción. También se le informó que estaban en la libertad de no aceptar participar en el momento que ellos consideren conveniente, independientemente que fuese en la encuesta o los procedimientos de extracción de las muestras. Se garantizó el respeto a las creencias de las madres acerca de los procedimientos a ser realizados a sus hijos y/o con la extracción de la leche materna.

La toma de la muestra fue hecha por personal calificado y entrenado para ello, se utilizó material descartable y se procedió a su eliminación adecuada una vez usada. Ello implicó la protección de los sujetos del estudio y de los técnicos responsables de la extracción de las muestras para la realización de los procedimientos de laboratorio.



Se garantizó la privacidad de los/las sujetas del estudio, así como la protección física, emocional y moral de ellos. Por otro lado cuidó de que la información obtenida fuese de uso confidencial y únicamente para los fines de la investigación.

Ningún miembro del equipo de la investigación aceptó ningún obsequio de parte de los sujetos del estudio, así mismo no promocionó técnicas y/o procedimientos de laboratorio sin conocer adecuadamente sus implicaciones.

En el caso de lo/as niño/as afectados con hemoglobina baja se les atendió su problema ya sea brindándole asistencia médica durante las visitas de seguimiento o su eventual referencia a las unidades locales de salud. A las madres que se les diagnosticó algún problema de las mamas o en su estado general también se les brindó la atención adecuada a su estado.

Una vez aclaradas las dudas y contestadas las preguntas a las madres y/o tutores de lo/as niña/os se les solicitó la autorización para la participación de los niños y de las madres en el estudio a través de la obtención de la firma o impresión de la huella digital en la hoja de consentimiento informado.

## CAPITULO III. DESARROLLO

### 3.1.- RESULTADOS

#### A. PERMANENCIA EN LA COHORTE

Se inicio la cohorte con 162 niños, de los cuales 60% no habían sido suplementados en los últimos 8 meses y 40% si habían recibido suplementación. El 42.6% (69) correspondieron al grupo A y el 57.4% (93) al grupo B.

Del total, el 13.6% abandonaron la cohorte. Al analizar por grupo de estudio, de 69 niños que iniciaron en el grupo A el 8.7% desertó en tanto de 93 niños ubicados en el grupo B esta proporción se incrementó a un 17.2%. (Cuadro No. 1)

**CUADRO No. A-1.**

NUMERO DE NIÑOS QUE PERMANECIERON EN LA COHORTE EN CADA FASE

Grupo	Comunidad	Número de niños por fase					
		1	2	3	4	5	FINAL
A	Sabana Grande Managua	24	24	23	22	21	21 12.5
A	Caña de Castilla Diriomo-Granada	20	20	17	17	17	17 15.0
A	San Caralampio Diriomo-Granada	25	25	25	25	25	25 ---
B	San Nicolás Estela	48	47	46	44	41	41 14.6
B	Santo Domingo Chontales	45	45	40	40	36	36 20.0
	TOTAL	162	161	151	147	140	140
	ABANDONOS %		1 0.6	10 6.2	4 2.6	7 4.8	22 13.6

**Comment:** ES PREFERIBLE CUANTIFICAR EL NUMERO DE NINYOS QUE ABANDONARON POR CADA CAUSA: X% POR EMIGRACION, Y% POR DESAGRADO CON TOMA DE MUESTRA, R% ... ETC POR GRUPO.

**Comment:** CONVIENE REPORTAR POR GRUPO A, B, C O POR LO MENOS EN ESE ORDEN YA QUE SON DOS ESTUDIOS DIFERENTES

#### B. Características generales de los hogares de los niños.

Según los datos colectados, el 70% (113) de los niños procedían del área urbana y un 30% (49) del área rural. En el 72.2% (117) de las viviendas el jefe del hogar correspondió al padre de familia.

En el 84.6% (137) de las viviendas hay hacinamiento ya que duermen más de tres personas en una sola habitación.

En aproximadamente dos tercios (60.1%-98) de las viviendas se utiliza leña para cocinar los alimentos, seguido de un 24.1% (39) que usa kerosene/diesel y un 15.4% (25) que dispone de gas butano. (cuadro No. B-1)

El promedio de personas por hogar es de 7 con un máximo de 17 personas y una mínimo de 5, habitando hasta 3 familias en el mismo hogar. La población es mayoritariamente joven (menor de 27 años).

El 28% de las madres de los niños son analfabetas, ninguna de ellas tenían escolaridad universitaria y la mayoría habían cursado primaria y secundaria incompleta.

**CUADRO No. B-1**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS HOGARES DE LOS NIÑOS**

<b>Características de los hogares (n=162)</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
➤ Ubicación geográfica:		
1. Urbana	113	70.0
2. Rural	49	30.0
➤ Jefe del Hogar:		
1. Padre	117	72.2
2. Madre	45	27.8
➤ Hacinamiento		
1. Si	137	84.6
2. No	25	15.4
Combustible para cocinar:		
1. Gas butano	25	15.4
2. Kerosin/diesel	39	24.1
3. Leña	98	60.1
➤ Alumbrado domiciliar:	127	78.8%

**B-2 SERVICIOS BÁSICOS DEL HOGAR:**

En cuanto a los servicios básicos, un 78.4% (127) de las viviendas disponen de inodoro/letrina en tanto en un 21.6% (35) se practica el fecalismo al aire libre. En un poco más de la mitad de las viviendas (59.9%-97) se acostumbra a depositar la basura en cualquier lugar (ríos, barrancos), seguido de un 21.6% (35) que es colectada por el tren de aseo en tanto un 18.5% (30) es quemada o enterrada.

El 55.6% de los hogares tienen agua potable dentro de la casa. Aproximadamente el 55% de las viviendas de los niños son de techo de zinc, paredes de ladrillo y piso de ladrillo / cemento; pero en más del 20% de los casos las casas tienen malas condiciones, son construidas de ripios tanto el techo como las paredes y tienen el piso de tierra. (Ver cuadro No. B-2)

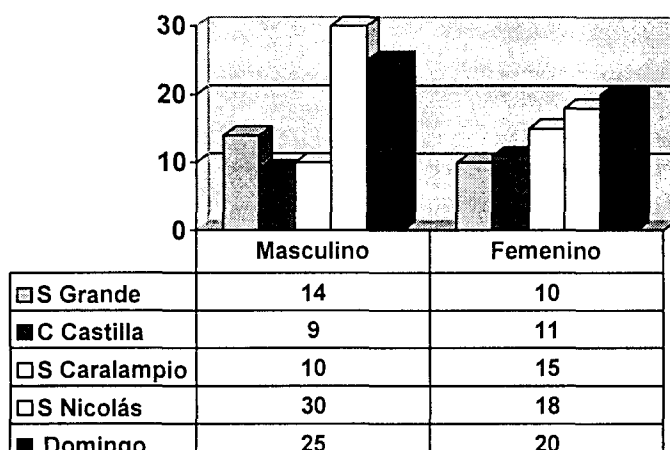
**CUADRO NO. B-2**

<b>Servicios básicos (n=162)</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
☛ Excretas:		
1. Inodoro/letrina	127	78.4
2. Fecalismo al aire libre	35	21.6
☛ Disposición de basuras		
1. Tren de aseo	35	21.6
2. Quemada, enterrada	30	18.5
3. Cualquier lugar (ríos, barrancos, etc)	97	59.9
☛ Agua de consumo:		
1. Paja (potable)	90	55.6
2. Puesto	37	22.8
3. Río o quebrada	35	21.6
☛ Vivienda:		
☛ Techo		
1. Zinc/nicalit	85	52.5
2. Tejas	40	24.7
3. Ripios (hojas, plásticos, pedazos de zinc, otros)	37	22.8
☛ Piso:	90	55.6
1. Ladrillo/embaldozado	35	21.6
2. Madera	37	22.8
3. Tierra		
☛ Paredes:		
1. Ladrillo/cemento	95	55.6
2. Minifalda/madera	30	18.5
3. Ripios	37	22.8

**C- CARACTERIZACIÓN DE LOS NIÑOS SEGÚN EDAD, SEXO, PROCEDENCIA Y ESTADO NUTRICIONAL.**

La cohorte de los niños inicio con 162 de los cuales 54.3% eran varones y 45.7% eran mujeres, la distribución por comunidad fue la siguiente: Sabana Grande, correspondiente al 58.3% de varones y 41.7% mujeres; Caña de Castilla 45% varones y 55% mujeres, San Caralampio 40% varones y 60% mujeres; San Nicolás 62.5% varones y 37.5% mujeres; 55.5% varones y 44.5% varones. (ver gráfica 1)

### C- SEXO Y PROCEDENCIA DE LO/AS NIÑA/OS



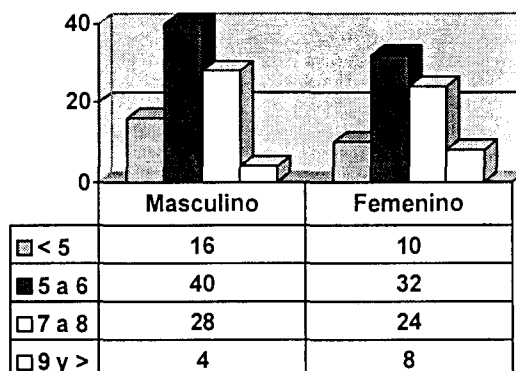
El promedio de edad fue de 78.6 meses con una Desviación Standard de 18.2, el mínimo fue de 32 meses y el máximo de 121.6 con una mediana de 79.1 mes. El peso promedio fue de  $20 \pm 3.98$  kilogramos con un mínimo de 11 y un máximo de 31.7 y una mediana de 19.6. La talla de los niños tuvo un promedio de  $113 \pm$  centímetros con un mínimo de 88, un máximo de 113 y una mediana de  $113 \pm 9.5$ . (ver cuadro No. C-1)

CUADRO No. C-1

### CARACTERISTICAS DE LOS NIÑOS DEL ESTUDIO

CARACTERISTICAS	MEDIA	DS	MINIMO	MAXIMO	MEDIANA	n
Edad en meses	78.9	18.2	32.0	121.6	79.1	162
Peso	20.0	3.98	11.0	31.7	19.6	162
Talla en cm	113.0	9.5	88	134	113	162

CUADRO No. C.2



E  
D  
A  
D  
  
Y  
  
S  
E  
X  
O

## C.2. EDAD Y SEXO

La mayoría de los niños se encontraban entre los 5-8 años, sin embargo por solicitud de madres, quienes eran maestras de las escuelas se incorporo un 16%(26) de niños menores de 5 años, quienes antes de finalizar la última medición ya tenían la edad requerida para las unidades de análisis. (ver cuadro No. C-2)

## D. MORBILIDAD EN LOS NIÑOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO

Se preguntó en cada una de las fases, las enfermedades que habían padecido los niños en los últimos siete días previos a la entrevista, encontrándose que en todas las fases predominaron las infecciones respiratorias agudas (IRA) en más del noventa por ciento a excepción de la fase dos en donde la proporción fue del 65.3% y de la fase quinta que fue del 71.7%. La enfermedades diarreicas agudas / parasitosis (EDA) se incrementaron al final del estudio ya que la proporción varió de un catorce por ciento en la primera fase a más del treinta por ciento en la cuarta y quinta fase. Los problemas dérmicos y otras enfermedades se presentaron en menos del quince por ciento de los niños. (CUADRO D-1)

CUADRO D-1

### TIPO DE PATOLOGÍAS PADECIDAS POR LOS NIÑOS 7 DÍAS ANTES DE LA ENTREVISTA SEGÚN FASES DEL ESTUDIO

TIPO DE PATOLOGIAS	FASES DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO				
	I n= 85	II n= 49	III n= 81	IV n= 65	V n= 53
	No. %	No. %	No. %	No. %	No. %
IRA	83 97.6	32 65.3	75 92.6	60 92.3	38 71.7
EDA / Parasitosis	12 14.1	--- ---	12 14.8	27 41.5	18 34.0
EDA + IRA	3 3.5	1 2.0	6 7.4	14 21.5	7 13.2
Dermatosis	10 11.8	1 2.0	3 3.7	11 16.9	4 7.5
Otras	8 9.4	6 12.2	8 9.9	7 10.8	--- ---

De manera similar, al momento de la entrevista predominaron las IRA, siendo los mayores porcentajes presentados en las fases cuatro (90%), uno (85.2%) y dos (50%). La EDA ocupó el segundo lugar en la morbilidad, afectando entre el veinte y treinta por ciento de los niños, siendo estos porcentajes similares en las diferentes fases. Los problemas dérmicos y otras enfermedades fueron reportadas en menos del veinte por ciento de los niños estudiados. (Ver cuadro No. D-2)

**CUADRO D-2**

**TIPO DE PATOLOGÍAS PADECIDAS POR LOS NIÑOS AL MOMENTO DE LA ENTREVISTA SEGÚN FASES DEL ESTUDIO**

TIPO DE PATOLOGIAS	FASES DE EJECUCIÓN DEL ESTUDIO				
	I n= 68	II n= 58	III n= 68	IV n= 60	V n= 12
	No. %	No. %	No. %	No. %	No. %
IRA	58 85.2	29 50.0	32 47.0	54 90.0	2 16.7
EDA / Parasitosis	17 25.0	13 22.4	16 23.5	21 35.0	2 16.7
EDA + IRA	8 11.8	4 6.9	4 5.9	8 13.3	--- ---
Dermatosis	5 7.3	3 5.2	2 2.9	9 15.0	2 16.7
Otras	7 10.3	8 13.8	3 4.4	5 8.3	2 16.7

Cabe destacar que se realizó monitoreo mensual en cada una de las comunidades donde se realizaba el estudio, no se encontró diferencia entre las patologías más frecuentemente encontradas al momento de la entrevista, las reportadas 7 días antes de la realización de la misma y al momento de la visita de monitoreo, los niños enfermos fueron trasladados a las unidades de salud y/o tratados por el médico del proyecto.

**E- Estado nutricional de los niños**

Analizando el estado nutricional de los niños según sexo y las fases del estudio se observa que el 2.3% de las niñas iniciaron la fase uno con desnutrición aguda (peso/talla) incrementándose a un 19.2% en la fase cinco. En el caso de los niños, esta proporción se incrementó de un 7% en la fase tres a un 11.9% en la fase cinco.

Menos del cinco por ciento de los niños y las niñas (4.0% y 4.5% respectivamente) presentaron desnutrición global (peso/edad) en la fase uno incrementándose dicha proporción hasta en un 17.9% en los niños y en un 21.9% en la fase cinco.

La desnutrición crónica identificada por el indicador talla/edad fue, en la fase uno fue de un 17.6% en los niños y de un 10.2% en las niñas, aumentando hasta un 25.4% en los niños y un 24.6% en las niñas al final del estudio. (Ver cuadro No. E-1)

#### CUADRO NO. E-1

##### DEFICIENCIA NUTRICIONAL SEGÚN INDICADORES POR SEXO Y FASE DE EJECUCIÓN

FASES	INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS Y SEXO					
	Peso / Talla		Peso / Edad		Talla / Edad	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
I	---	2 2.3	3 4.0	4 4.5	13 17.6	9 10.2
II	---	1 1.1	4 5.4	3 3.4	10 13.5	9 10.3
III	5 7.0	8 10.0	6 8.4	11 13.7	14 19.7	14 17.5
IV	5 7.0	12 15.6	7 9.8	14 18.2	12 16.9	14 18.2
V	8 11.9	14 19.2	12 17.9	16 21.9	17 25.4	18 24.6

#### E-2 PATRÓN DE CONSUMO DE ALIMENTOS

De acuerdo a la clasificación de los alimentos (básicos, formadores, protectores y energéticos); podemos decir que en las 4 comunidades estudiadas Sabana Grande, Diriomo (San Caralampio, Caña de Castilla), San Nicolás y Santo Domingo consumen en un 100 % los alimentos básicos y energéticos, en cambio los alimentos más caros que son los formadores se consumen más en la comunidad de Sabana Grande (87.5 %), le siguen en segundo lugar Diriomo (68.9 %) seguida por San Nicolás, 62.5 % y Santo Domingo 56.5 %).

En cuanto a los alimentos protectores que incluyen frutas y verduras se observa que en todas las comunidades los niños consumen frutas en un 100%, en cambio hay poco consumo de verduras en Sabana Grande apenas el 29.2 %, en San Caralampio el 32 %, Caña de Castilla el 35 %, en San Nicolás el 20.8 % y en Santo Domingo el 34.8 %, siendo la comunidad que menos consume verduras la de San Nicolás. Este consumo de frutas de 100 % se dio únicamente en la primera fase.



El consumo de alimentos energéticos(grasa y azúcar) se da en un 100 % en todas las comunidades.

En cuanto al consumo de otro tipo de alimentos, se encontró que el café en Sabana Grande lo consumen el 50 % de los niños, en San Caralampio el 80 %, en Caña de Castilla el 35 %, San Nicolás 66.7 % y en Santo Domingo e 71.7 %.

En relación al consumo de alimentos chatarra es mayor en San Nicolás con un 37.5 % ya que cuentan con un bar en la escuela, en San Caralampio es menor en un 16 %, siguiendo en segundo lugar Sabana Grande en un 29.2 % donde también cuentan con un bar y en Santo Domingo en un 17.4 %, en Caña de Castilla es más bajo el consumo de alimentos chatarra.

En cuanto al refresco nutritivo que distribuía el Ministerio de Educación a las escuelas solamente lo recibían los niños de Santo Domingo y San Nicolás en un 100 % pero únicamente durante la primera fase.

### **E-3. Alimentos Ricos en Vitamina A**

El consumo de vitamina A procedente de otras fuentes o sea de otros alimentos excepto el azúcar fue de 83.3 % en Sabana Grande, 53.3 % en Diriomo (Caña de Castilla y San Caralampio), de 60.4 % en San Nicolás y de 71.1 % en Santo Domingo; considerándose como muy buen consumo de alimentos ricos en vitamina A, particularmente durante la <I fase (marzo, tiempo de cosecha de frutas y verduras, disminuyendo éstos porcentajes en las otras fases.

En cuanto a si los niños cubren sus requerimientos de vitamina A según sexo el 85.3 % de los varones lo cubre y el 79.7 % de las niñas para un total de 82.7 %; pero igual que en caso anterior en las fases posteriores disminuye este porcentaje.

### **E-4 PORCIENTO DE ADECUACION CALORICA**

Para valorar la adecuación calórica se utilizaron los puntos de corte en base a calorías por sexo según el grupo de edad de los niños, encontrándose que el 92.6 % de los varones no cubren sus requerimientos calóricos y el 89.8 % de las niñas para un total de 91.3 % y en este caso este porcentaje aumentó en las siguientes fases, incluso la final. los mejores resultados se encontraron entre los niño/as de Sabana Grande.

**Comment:** QUE SIGNIFICA ESTO?  
NO SE ENTIENDE SI ESTAMOS  
HABLANDO DE % ADECUACION  
CALORICA O NUMERO DE  
CALORIES O 5 DE NINYOS QUE  
CONSUMIAN 50 O 60 O 90% DE RD  
DE CALORIAS?????? ACLARAR EN  
TITULO Y AGREGAR UNIDADES  
RESPECTIVAS

CUADRO No. E-4

**PORCIENTO DE ADECUACION CALORICA POR SEXO Y PROCEDENCIA DE  
LOS NIÑOS EN CADA FASE DEL ESTUDIO**

FASES	COMUNIDADES Y SEXO DE LOS NIÑOS*							
	SABANA GRANDE		DIRIOMO		SAN NICOLÁS		SANTO DOMINGO	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Fase I	2 14.3	3 30.0	2 10.5	2 7.7	2 3.7	0 0	0 0	4 5.0
Fase II	6 42.8	3 30.0	2 10.5	7 26.9	4 13.3	1 5.9	2 8.0	2 10.0
Fase III	1 7.1	3 33.9	5 26.3	2 8.7	1 3.6	0 0	1 4.2	3 18.7
Fase IV	2 14.3	1 12.5	2 10.5	1 4.3	0 0	1 6.2	1 4.2	0 0
Fase V	1 7.7	2 25.0	2 10.5	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0

\*(Todos los % se calculan con el n de cada fase)

**F. CONCENTRACIÓN DE ALFA GLICOPROTEINA ACIDA, AGP**

Al inicio del estudio se le realizó a 152 niños el análisis del AGP, encontrándose un valor promedio de 79.7 con una desviación estándar de 32.5, un valor mínimo de 0.2 y máximo de 184.5. La mediana reportada fue de 69.7. El porcentaje de AGP positivo fue de un 15.4%.

A los seis meses de iniciado el estudio, este análisis se le hizo a 151 niños encontrándose que el valor incrementó su promedio a 82.8, con una desviación estándar de 28.2, un valor mínimo de 32.6 y máximo de 168.9. La mediana reportada fue de 80.3. El porcentaje de AGP positivo fue de un 14.5%.

Al finalizar el estudio (12 meses), se efectuó dicho análisis a 140 niños, reportándose que el promedio fue similar al encontrado en la segunda medición siendo de 82.3, con una desviación estándar de 28.7. El valor mínimo y máximo se mantuvo igual al indicado en el segundo reporte. La mediana reportada fue de 79.63. El porcentaje de AGP positivo fue de un 14.9%. (Cuadro F.1)

CUADRO No. F.1

CONCENTRACIÓN DE ALFA GLICOPROTEINA ACIDA, AGP

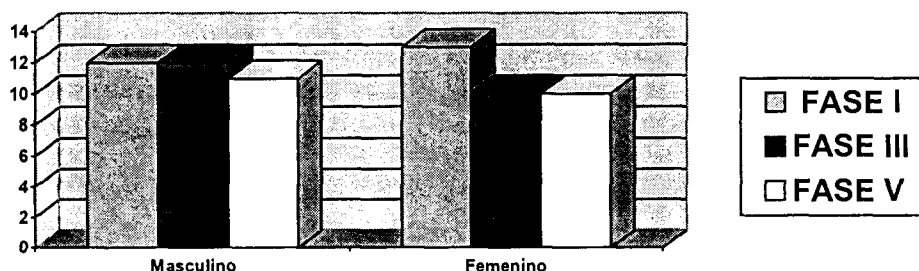
Análisis de AGP	Promedio	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo	Mediana	Porcentaje de AGP positivo (< 110 g/l)	Muestra
Línea de Base	79.7	32.5	0.2	184.5	69.7	15.4	152
6 meses	82.8	28.2	32.6	168.9	80.3	14.5	151
12 meses	82.3	28.7	32.6	168.9	79.6	14.9	140

**F.1. AGP(< 110 g/l) y sexo de los niños**

Analizando los resultados de AGP según sexo se observa que en cada una de las fases analizadas, los porcentajes fueron similares tanto en los varones como en las niñas, observándose un leve incremento de AGP positivo(< 110 gl) en el caso de las niñas.

Gráfica F.1.

AGP(< 110 g/l) y sexo de los niños



**F.2. AGP positivo según procedencia**

En la primera fase, un tercio de los niños/as procedentes de Diriomo (31.1%-14) presentaron AGP positivo seguido de Sabana Grande con un 16.7% (4) y San Nicolás (14.6%-7). En Santo Domingo no se encontraron casos positivos.

En la tercera fase, Diriomo continuó presentando proporciones elevadas (19.0%-8), seguido de Sabana Grande con un 8.7% (2) y San Nicolás (4.3%-2). En esta fase se efectuó el primer reporte de AGP en Santo Domingo encontrándose un 25.0%. En la quinta fase, en los cuatro municipios se observó un descenso en la proporción de AGP positivo persistiendo el mayor porcentaje en Santo Domingo (19.4%-7). Ver cuadro F.2)

CUADRO No. F.2.

AGP POSITIVO SEGÚN PROCEDENCIA

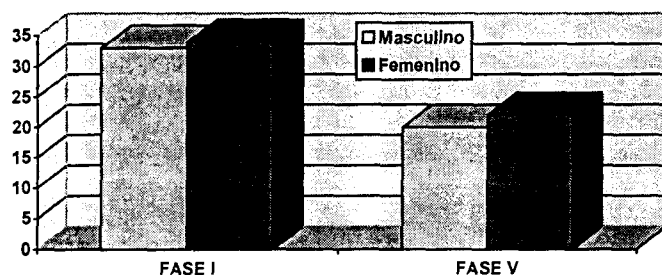
PROCEDENCIA* Todos los % se calculan con los n de cada fase	FASES					
	I		III		V	
	No.	%	No.	%	No.	%
SABANA GRANDE	4	16.7	2	8.7	1	4.7
DIRIOMO	14	31.1	8	19.0	3	7.1
SAN NICOLÁS	7	14.6	2	4.3	2	4.8
SANTO DOMINGO	0	0	10	25.0	7	19.4

**F.3. AGP y morbilidad en niños**

Al analizar la morbilidad en los niños que obtuvieron AGP negativo durante la fase uno se observa que de 127 niños el 52.8% (67) estuvieron enfermos en los siete días previos a la entrevista. En la quinta fase de 119 niños con AGP negativo, el 35.3% (42) indicaron haber estado enfermos en el período señalado.

CUADRO F.3.

AGP Y MORBILIDAD EN NIÑOS



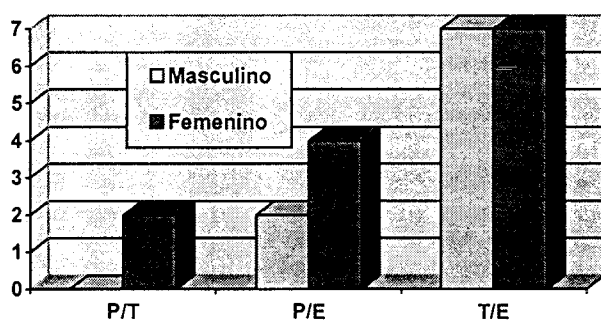
Durante la primera fase, de 127 niños que presentaron AGP negativo el 37.8% (48) presentaron alguna enfermedad al momento de la entrevista. En la quinta fase de 119 niños, el 39.5% (47) estaban enfermos el día de la entrevista. (Ver cuadro F.3.1)

CUADRO F.3.1

SEXO	ENFERMOS EN LA ENTREVISTA POR FASE	
	FASE I n=127	FASE V n=119
Masculino	25 36.8	22 31.9
Femenino	23 39.0	25 50.0
TOTAL	48 37.8	47 39.5

#### **F.4. AGP y estado nutricional**

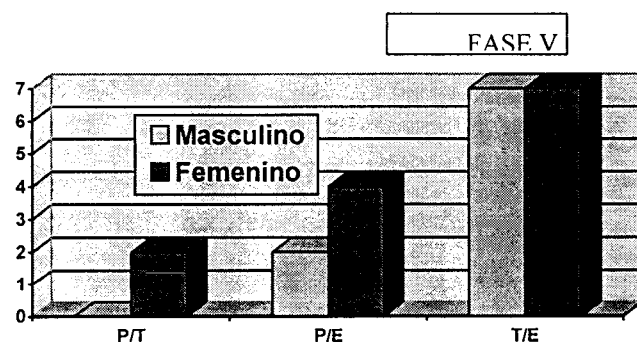
De los 127 niños que tuvieron AGP negativo en la primera fase se encuentra que el 11% (14) presentaron desnutrición crónica (talla/edad), un 4.7% (6) desnutrición global (peso/edad) y un 1.6% desnutrición aguda (peso/talla).



Gráfica F.4

Indicadores Antropométricos

En la quinta fase de 119 niños, el 9.2% (11) presentaron desnutrición crónica, un 5.9% (7) desnutrición global y un 0.9% desnutrición aguda.



Indicadores Antropométricos

#### **F.5. AGP POSITIVO según situación de suplementación**

De los 25 niños que presentaron AGP positivo en la fase uno, el 44% (11) habían recibido la suplementación de vitamina A en los ocho meses previos a la encuesta, en cambio de los 22 niños incluidos en la fase tres el 45.5% (10) recibió la vitamina A. En la quinta fase el 38.5% (5) de los niños habían recibido dicha suplementación.

**CUADRO No. F.5.**

**AGP POSITIVO SEGÚN SITUACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN**

FASES	SITUACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN				
	SI		NO		TOTAL
	No.	%	No.	%	No.
I	11	44.0	14	56.0	25
III	10	45.5	12	55.5	22
V	5	38.5	8	61.5	13

**F.6. AGP negativo y requerimientos calóricos**

Se analizó la cobertura de requerimientos calóricos ( $\geq 100\%$  RD cubierto) en los niños/as con AGP negativo encontrándose que tanto en la primera fase como en la quinta los niños/as no cubrieron los requerimientos establecidos siendo esta proporción de un 91.3% (116) y de 96.6% (115) respectivamente.

En relación al sexo de los niños/as, la proporción niños y niñas que no cubrieron dichos requerimientos tanto en la primera como en la quinta fase fue igual o mayor al noventa por ciento.

**F.7. AGP negativo y cobertura de requerimientos de vitamina A**

Se analizó la cobertura de requerimientos de vitamina A ( $\geq 100\%$  RD) en los niños/as con AGP negativo encontrándose que tanto en la primera fase como en la quinta los niños/as sí cubrieron los requerimientos establecidos siendo esta proporción de un 82.7% (105) y de 67.2% (80) respectivamente.

En relación al sexo de los niños/as, en la primera fase se observa que los varones cubrieron sus requerimientos en mayor proporción (85.3%-58) que las mujeres (79.7%-47). En la segunda fase estas proporciones fueron similares en varones y mujeres (66.7%-46 y 68.0%-34 respectivamente). (Ver cuadro F.7)

**CUADRO F.7.**

SEXO	Cobertura de requerimientos de VITAMINA A	
	FASE I n=127	FASE V n=119
Masculino	58	46
	85.3	66.7
Femenino	47	34
	79.7	68.0
TOTAL	105 82.7	80 67.2

#### **F.8. AGP negativo y consumo de vitamina A procedente de otras fuentes**

Durante la primera fase, del total de niños/as de las diversas comunidades que presentaron AGP negativo más de la mitad consumía alimentos ricos en vitamina A diferentes al azúcar, siendo la mayor proporción en Sabana Grande con un 83.3% (20) y la menor Diriomo con un 53.3% (24).

En la segunda fase, Sabana Grande continuó presentando las mayores proporciones de consumo con un 86.4% (19) en tanto en San Nicolás se encontró que el cincuenta por ciento (22) de los niños/as consumían vitamina A procedente de otras fuentes.

En la tercera fase, Sabana Grande presentó el mayor porcentaje con un 76.2% (16) en tanto San Nicolás decreció a un 35.7% (15).

Al analizar por comunidad, el consumo de vitamina A procedente de otras fuentes por parte de los niños/as que presentaron AGP negativo se observa que el consumo decreció tanto en la comunidad de Santo Domingo (71.1%-35 inicio, 50.0%-18 final) al como en San Nicolás (60.4%-29 inicio, 35.7%-15 final) y Sabana Grande (83.3%-20 inicio, 76.2%-16 final). En Diriomo se observó un incremento de un 53.3% (24) al inicio a un 73.8% al final. (Cuadro No. F.8)

**CUADRO No. F.8.**

#### **AGP NEGATIVO Y CONSUMO DE VITAMINA A PROCEDENTE DE OTRAS FUENTES**

COMUNIDADES	FASES DEL ESTUDIO					
	I		III		V	
	No.	%	No.	%	No.	%
SABANA GRANDE	20	83.3	19	86.4	16	76.2
DIRIOMO	24	53.3	23	54.8	31	73.8
SAN NICOLÁS	29	60.4	22	50.0	15	35.7
SANTO DOMINGO	32	71.1	21	52.5	18	50.0

#### **G. Valor de hemoglobina**

Al inicio del estudio se realizó a 162 niños el análisis de hemoglobina, encontrándose un valor promedio de 12.5 g/dL con una desviación estándar de 1.3 g/dL, un valor mínimo de 6.6 g/dL y máximo de 15.5 g/dL. La mediana reportada fue de 12.6 g/dL.

A los seis meses de iniciado el estudio, este análisis se le hizo a 151 niños encontrándose que el valor decreció su promedio a 11.8 g/dL, con una desviación estándar de 1.5 g/dL, un valor mínimo de 7.5 g/dL y máximo de 15.2 g/dL. La mediana reportada fue de 12.0 g/dL.

Al finalizar el estudio (12 meses), se efectuó dicho análisis a 141 niños, reportándose que el promedio se incrementó a 13.2 g/dL, con una desviación estándar de 1.2 g/dL. El valor mínimo fue de 10.4 g/dL y el máximo de 16.2 g/dL. La mediana reportada fue de 13.1 g/dL. (ver cuadro G)

**CUADRO G**

Análisis de Hemoglobina g/dL	Promedio	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo	Mediana	Porcentaje de niños con Hb < 11 g/dL	Muestra
Línea de Base	12.5	1.3	6.6	15.5	12.6	8	162
6 meses	11.8	1.5	7.5	15.2	12.0	23.8	151
12 meses	13.2	1.2	10.4	16.2	13.1	1.4	141

#### **G.1. Prevalencia de anemia según sexo**

De acuerdo a los resultados de hemoglobina obtenidos, de 162 niños incluidos en la primera fase el 8% (13) presentaron anemia (Hb < 11 g). Al analizar por sexo, el 10.2% de los niños y el 5.4% de las niñas tenían anemia.

De 151 niños incluidos en la tercera fase, el 23.8% (36) tenían anemia. Al analizar por sexo, se observa un comportamiento opuesto a la fase anterior ya que del total de niñas el 30.3% presentaron anemia en cambio del total de niños un 18.8% resultó con dicho problema de salud.

En la quinta fase, de 141 niños el 1.4% (2) se encontró con anemia. Las proporciones de niños y niñas que presentaron anemia fue similar (1.2% y 1.7% respectivamente). (Ver cuadro G.1)

**CUADRO G.1**

FASES	SEXO					
	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	No.	%	No.	%	No.	%
I n=162	9	10.2	4	5.4	13	8.0
III n= 151	18	18.8	30	30.3	48	31.8
V n= 141	1	1.2	1	1.7	2	1.4



## **G.2. Prevalencia de anemia según procedencia**

Al comparar la prevalencia de anemia según comunidades seleccionadas se observa que durante la primera fase de ejecución del Proyecto Sabana Grande (12.5%-3) y Santo Domingo (11.1%-5) presentaron las mayores proporciones. En San Nicolás se reportó un 2.1% (1) de anemia.

En la tercera fase, se reportaron las mayores proporciones de prevalencia de anemia en tres de las cuatro comunidades afectando a un tercio o más de niños/as (Sabana Grande 39.1%-9, Diriomo 33.3%-14 y Santo Domingo 30.8%-12). En el municipio de San Nicolás no se reportaron cambios en la prevalencia de anemia.

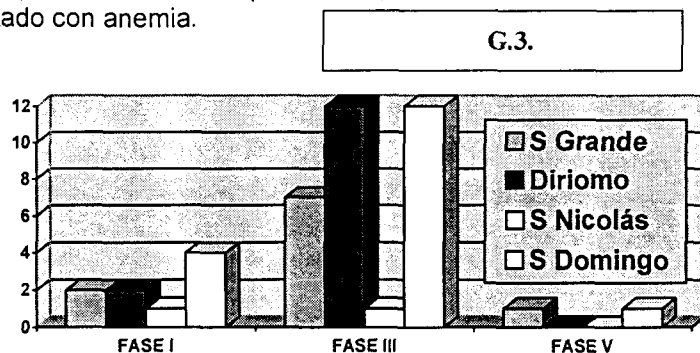
En la quinta fase, solo reportan casos en Sabana Grande y Santo Domingo, siendo los porcentajes menores al cinco por ciento (4.7%-1 y 2.8%-1 respectivamente). (ver cuadro No. G.2)

**Cuadro No. G.2)**

COMUNIDADES	FASES DEL ESTUDIO					
	I		III		V	
	No.	%	No.	%	No.	%
SABANA GRANDE	3	12.5	9	39.1	1	4.7
DIRIOMO	4	8.9	14	33.3	0	0
SAN NICOLÁS	1	2.1	1	2.2	0	0
SANTO DOMINGO	5	11.1	12	30.8	1	2.8

## **G.3. Prevalencia de anemia en niños con AGP negativo**

De 127 niños que presentaron AGP negativo en la primera fase, el 7.1% (9) presentaron anemia. En la tercera fase de 129 niños, el 23.2% (30) presentó anemia, en tanto en la quinta fase, de 119 niños únicamente el 0.8% (1) fue reportado con anemia.



#### **G.4. Prevalencia de anemia según situación de suplementación**

De los 13 niños que presentaron anemia en la fase uno, el 53.8% (7) habían recibido la suplementación de vitamina A en los ocho meses previos a la encuesta, en cambio de los 36 niños con anemia en la fase tres el 25% (9) recibió la vitamina A. En la quinta fase la mitad de los niños (1) habían recibido dicha suplementación. (ver cuadro No. G.4)

**CUADRO No. G.4.**

#### **PREVALENCIA DE ANEMIA SEGÚN SITUACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN**

FASES	SITUACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN			
	SI		NO	
	No.	%	No.	%
I	7	10.8	6	6.2
III	9	15.3	27	29.3
V	1	1.9	1	1.1

#### **H. Ferritina**

##### **H.1. Niveles de ferritina según procedencia**

En la primer fase, la comunidad que presentó mayores niveles de deficiencia de ferritina fue Santo Domingo con un 46.7% (21) seguido de Sabana Grande con un 29.2% (7) y Diriomo con 24.4% (11). San Nicolás presentó un 12.5% (6).

En la segunda fase, la comunidad de San Nicolás incrementó los porcentajes de deficiencia a un 28.3% (13) seguido de Diriomo con un 26.2% (11) y Santo Domingo (17.5%-7). Sabana Grande presentó un 8.7% (2).

En la tercera fase, los mayores porcentajes lo presentaron Santo Domingo con un 55.6% (20) y San Nicolás con un 42.9% (18). Sabana Grande reportó las menores proporciones (19.0%-4).

Al analizar por comunidad se observa que Diriomo presento proporciones similares durante las tres fases, oscilando entre el 21.4% (9) y el 26.2% (11) en tanto San Nicolás incremento las proporciones desde un 12.5% (6) al inicio hasta un 42.9% (18) al final del Proyecto. (ver cuadro No. H.1)

CUADRO NO. H.1

COMUNIDADES	FASES DEL ESTUDIO					
	I		III		V	
	No.	%	No.	%	No.	%
SABANA GRANDE	7	29.2	2	8.7	4	19.0
DIRIOMO	11	24.4	11	26.2	9	21.4
SAN NICOLÁS	6	12.5	13	28.3	18	42.9
SANTO DOMINGO	21	46.7	7	17.5	20	55.6

### H.2.Niveles de ferritina y suplementación con vitamina A

Relacionando los niveles de ferritina (deficiencia: valor < 15mg) encontrados con la situación de suplementación con vitamina A en los niños/as incluidos en el estudio se observa que en las tres fases la proporción de niños/as que tenían bajos niveles de ferritina y que estaban suplementados (34.9%-22, 24.6%-14 y 42.3%-22 respectivamente) fue mayor que los niños/as no suplementados (23.7%-23, 20.7%-19 y 33.0%-29 respectivamente).

CUADRO NO. H.1

FASES	SITUACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN			
	SI		NO	
	No.	%	No.	%
I	22	34.9	23	23.7
III	14	24.6	19	20.7
V	22	42.3	29	33.0

### I. Retinol Sérico

Al inicio del estudio se realizó a 162 niños el análisis de retinol sérico, encontrándose un valor promedio de 29.8 g/L con una desviación estándar de 10.3 g/L, un valor mínimo de 13.0 g/L y máximo de 80.0 g/L. La mediana reportada fue de 29.0 g/L. El porcentaje de niños con retinol sérico menor a 20 g/L fue del 12.9%.

A los seis meses de iniciado el estudio, este análisis se le hizo a 151 niños encontrándose que el valor decreció su promedio a 28.6 g/L, con una desviación estándar de 7.2 g/L, un valor mínimo de 14.7 g/L y máximo de 48.3 g/L. La mediana reportada fue de 28.5 g/L. El porcentaje de niños con retinol sérico menor a 20 g/L fue del 11.2%.

Al finalizar el estudio (12 meses), se efectuó dicho análisis a 141 niños, reportándose que el promedio se incrementó a 32.8 g/L, con una desviación estándar de 9.7 g/L. El valor mínimo fue de 8.6 g/L y el máximo de 62.4 g/L. La mediana reportada fue de 31.8 g/L. El porcentaje de niños con retinol sérico menor a 20 g/L fue del 9.2%. (Ver cuadro No. I.1)

**CUADRO NO. I.**

Análisis de Retinol Sérico g/L	Promedio	DS	Mínimo	Máximo	Mediana	Porcentaje de niños con Retinol Sérico < 20 g/L	Muestra
Línea de Base	29.8	10.3	13.0	80.0	29.0	12.9	162
6 meses	28.6	7.2	14.7	48.3	28.5	11.2	151
12 meses	32.8	9.7	8.6	62.4	31.8	9.2	141

#### **I.1. Prevalencia de deficiencia de vitamina A según sexo**

De acuerdo a los resultados de retinol sérico obtenidos, de 162 niños incluidos en la primera fase el 12.9% (21) presentaron deficiencia (Retinol sérico < 20 g/L). Al analizar por sexo, el 10.3% de los niños y el 16.2% de las niñas tenían deficiencia.

De 151 niños incluidos en la tercera fase, el 11.2% (17) tenían deficiencia de vitamina A. Al analizar por sexo, se observa que del total de niñas el 6.1% presentaron deficiencia en cambio del total de niños un 15.3% resultó con dicho problema de salud. En la quinta fase, de 141 niños el 9.2% (13) se encontró con deficiencia de vitamina A. Las proporciones de niños y niñas que presentaron deficiencia fue similar (8.8% y 9.3% respectivamente). (Ver cuadro No. I.1)

**CUADRO NO. I.1**

FASES	SEXO			
	Masculino		Femenino	
	No.	%	No.	%
I	9	10.3	12	16.2
III	13	15.3	4	6.1
V	7	8.8	6	9.3

### **I.2. Prevalencia de deficiencia de vitamina A según procedencia**

Al comparar la prevalencia de deficiencia de vitamina A según comunidades seleccionadas se observa que durante la primera fase de ejecución del Proyecto Diriomo (37.8%-17) presentó la mayor proporción de deficiencia. San Nicolás y Sabana Grande presentaron similares porcentajes (4.3%-2 y 4.2%-1 respectivamente). Santo Domingo reportó un 2.2% (1) de deficiencia.

En la tercera fase, tres de las cuatro comunidades presentaron menos de un diez por ciento de niños/as con deficiencia de vitamina A (Sabana Grande 4.3%-1, Diriomo 4.8%-2 y San Nicolás 8.7%-4). En el municipio de Santo Domingo una cuarta parte de los niños/as presentaron deficiencia de vitamina A.

En la quinta fase, persistió el comportamiento referido en la fase anterior, siendo las proporciones presentadas las siguientes: Sabana Grande 4.7%-1, Diriomo 7.1%-3 y San Nicolás 4.8%-2). En Santo Domingo la prevalencia disminuyó a un 19.4% (7).

El comportamiento de la deficiencia de vitamina A en el municipio de Sabana Grande se mantuvo constante en las tres fases, en cambio en los tres municipios restantes el comportamiento fue errático. (ver cuadro No. I.2)

**CUADRO I.2.**

#### **PREVALENCIA DE DEFICIENCIA DE VITAMINA A SEGÚN PROCEDENCIA**

COMUNIDADES	FASES DEL ESTUDIO					
	I		III		V	
	No.	%	No.	%	No.	%
SABANA GRANDE	1	4.2	1	4.3	1	4.7
DIRIOMO	17	37.8	2	4.8	3	7.1
SAN NICOLÁS	2	4.3	4	8.7	2	4.8
SANTO DOMINGO	1	2.2	10	25.0	7	19.4

### **I.3. Prevalencia de deficiencia de vitamina A en niños con AGP negativo**

De 126 niños que presentaron AGP negativo en la primera fase, el 10.3% (13) presentaron deficiencia de vitamina A, proporción similar al reportado en la tercera fase (10.2%-12).

#### I.4. Prevalencia de deficiencia de vitamina A según situación de suplementación

De los 21 niños (AGP negativos) que presentaron deficiencia de vitamina A en la fase uno, el 38.1% (8) habían recibido la suplementación de vitamina A en los ocho meses previos a la encuesta, en cambio de los 17 niños con deficiencia de vitamina A en la fase tres el 52.9% (9) recibió la vitamina A. En la quinta fase el 38.5% (5) de los niños habían recibido dicha suplementación.

**CUADRO I.4.**

#### PREVALENCIA DE DEFICIENCIA DE VITAMINA A SEGÚN SITUACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN

FASES	SITUACIÓN DE SUPLEMENTACIÓN			
	SI		NO	
	No.	%	No.	%
I	8	38.1	13	61.9
III	9	15.3	8	8.7
V	5	9.4	8	9.2

#### j. Concentración de Retinol en el azúcar de consumo(>5.0 g/dl)

En la línea de base se encontró que un 44.4% del azúcar consumida por los niños del estudio estaba fortificada con vitamina A, siendo Sabana Grande la comunidad que tuvo el porcentaje más bajo, 16.6%, las otras comunidades lograron porcentajes del 50%. En la II fase el 57.1% del azúcar estaba fortificada, siendo San Nicolás el que tuvo el valor más alto, 70.2%; en la III y IV fase más del 60% del azúcar consumida por los niños estaba fortificada, los porcentajes más altos fueron logrados por Santo Domingo y San Nicolás en la III; en la V fase del estudio el 56.4% de los niños estaba recibiendo azúcar de mesa fortificada con vitamina A.

**CUADRO j.1.**

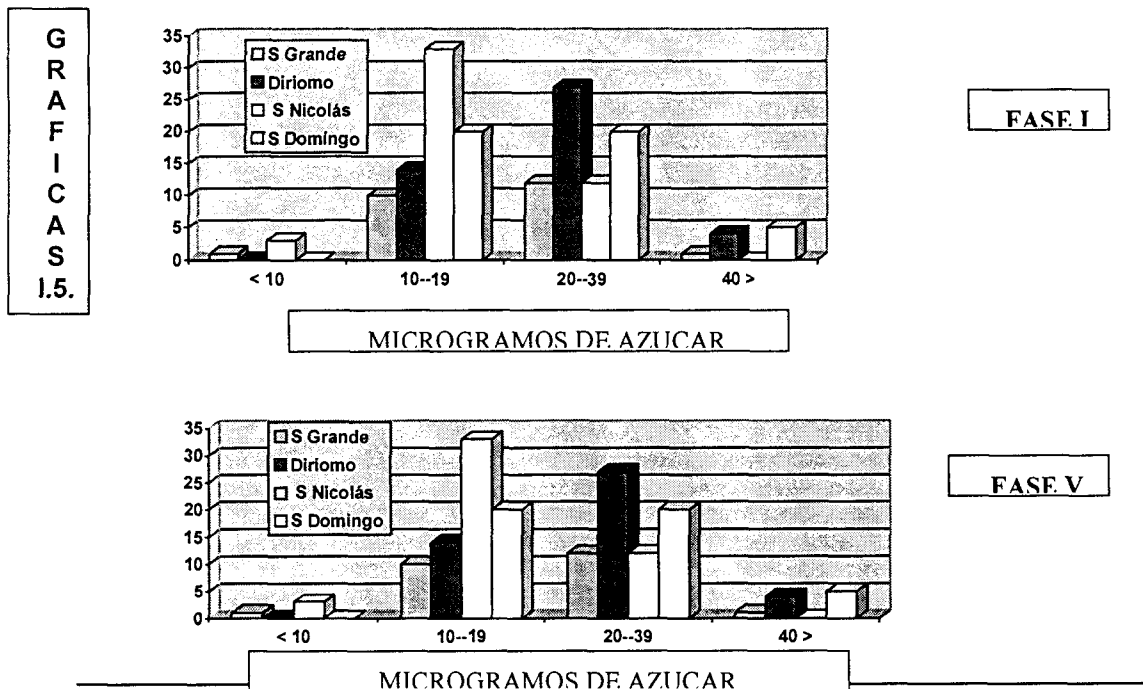
#### CONCENTRACIÓN DE RETINOL EN EL AZÚCAR DE CONSUMO(>5.0 G/DL)

FASES DEL ESTUDIO	COMUNIDADES							
	Sabana Grande		Diriomo		San Nicolás		Santo Domingo	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
I	4	16.6	22	48.9	24	50.0	22	47.8
II	10	41.7	22	48.9	33	70.2	27	58.7
III	14	60.9	25	59.5	34	73.9	32	80.0
IV	14	63.6	27	64.3	25	56.8	25	62.5
V	10	47.6	26	61.9	18	43.9	25	69.4

### I.5. Consumo de Microgramos diarios de azúcar por los menores

Se analizó, en cada una de las fases, el consumo de azúcar fortificada con vitamina A encontrándose que en las 4 comunidades del estudio más de 80% de los niños consumían entre 10-29 microgramos diarios de azúcar de mesa, el consumo entre 10-19 gramos diario de vitamina A fue mayor en las fases uno (47.5%-77), tres (59.6%-90) y cuatro (49.3%-73). En la fase dos y cinco predominó el consumo de 20-39 gramos por día (52.2%-84 y 52.1% -73 respectivamente). No se encontró diferencias entre el consumo de microgramos de azúcar por los niños de las comunidades, tal como se ve en las fases I y V del estudio.

CONSUMO DE AZUCAR DA POR LOS NIÑOS DE LAS COMUNIDADES  
EN LAS FASE I Y V



### k. RETINOL DEUTERADO.

Tal como se explicó en la metodología se realizaron dos mediciones de reserva de Vitamina A corporal, encontrando los siguientes resultados.

El total de la reserva de vitamina "A" corporal se incrementó de una mediana de 0.33 mmol de retinol basal a 0.72 mmol de retinol un año después ( $p=0.0001$ ); la reserva de vitamina "A" hepático incrementó de 0.65 a 0.97 micromol/g ( $p=0.0003$ ); y el retinol plasmático incrementó de 0.97 a 1.17 micromol/L ( $p=0.01$ ).

## 3.2. DISCUSIÓN

### Condiciones de vida y estado nutricional de los niño/as:

Se logró mantener más del 86% de los niños durante el año de seguimiento del estudio, algunas de las razones expresadas por los padres y maestros para no continuar en la cohorte fueron traslado a otro lugar para trabajar, dada la problemática socioeconómica que enfrentan en la mayoría de los Municipios. Una mínima cantidad de niños fueron retirados porque a los padres no les gustaba que les "pincharan el dedo". La Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud realizada en 2001(ENDESA2001), reporta una deserción escolar de niño/as de 1ero, 2do y 3er grado entre 7-10% en los Municipios donde se realizó el estudio.

**Comment:** ES PREFERIBLE CUANTIFICAR EL NUMERO DE NINYOS QUE ABANDONARON POR CADA CAUSA: X% POR EMIGRACION, Y% POR DESAGRADO CON TOMA DE MUESTRA, R% ... ETC POR GRUPO.

Más del 30% de los niños carecen de servicios básicos adecuados, sin embargo la situación es aún más difícil con el agua de consumo ya que solamente el 45% la tiene disponible dentro del hogar.

Las enfermedades que con mayor frecuencia padecieron los niño/as durante el desarrollo del estudio fueron las infecciones respiratorias agudas, diarreicas/parasitosis y dermatosis, ENDESA2001, encontró entre 21-37 por ciento de niños con síntomas de IRA, un 8% en los mayores de 3 años con diarrea, sin embargo a mayor edad es menos la frecuencia de visitas a las unidades de salud por la enfermedad de los niños.

Más del 60% de niño/as estaban expuestos al humo de leña, por eso la alta frecuencia de Infecciones respiratorias agudas, otros factores de riesgo encontrados fue el consumo de agua de mala calidad, el hacinamiento de la familia, la presencia de animales domésticos dentro de las casas; aunado a lo anterior está el humo de cigarrillo y en el caso de los niños de santo Domingo de Chontales la existencia de minas de metales preciosos que está permanentemente lanzando polvo que se esparce en todo el ambiente.

La desnutrición aguda entre los niños paso del 2.3% en la línea de base al 19.3% en la V fase, la desnutrición global paso del 5%-21% en el mismo período; tal como era de esperarse en la desnutrición crónica (talla/edad) los niños pasaron de un 17.6% al 25.4% y las niñas del 10.2% al 24.6%.

En relación con la situación nutricional encuestas nacionales de nutrición realizadas en diferentes años en niños escolares entre 6 y 9 años encontraron los siguientes resultados:

**Censos de Talla en escolares en porcentajes**

Año/ Indicador	Peso/Edad	Talla/Edad	Peso/Talla
1966	17.1	36.2	1.3
1977	27.1	35.0	--
1986	--	23.9	--
1989	10.9	18.3	2.3



La región más afectada tuvo una prevalencia del 30.4 % (Matagalpa y Jinotega), los departamentos de León, Chinandega y la Región Autónoma del Atlántico Norte, estaban con riesgo moderado y el resto del país en alto riesgo.

El problema de la desnutrición es multifactorial: sociales, económicos, culturales y patológicos; dentro de estos debemos estudiar con mayor atención los dietéticos ya que la pobreza (o la verdadera imposibilidad de obtener alimentos proteínicos) así como la falta de conocimiento, el conocimiento erróneo (por ejemplo perjuicios alimenticios), la producción y almacenamiento inadecuados de los alimentos.

En el estudio se encontró que los niños de Sabana Grande y Diriomo lograron los porcentajes más altos de adecuación calórica, destacándose que solo cubrieron un 30% de sus necesidades, incluso hubieron fases que ningún niño logro cobertura.

En cuanto al patrón de consumo se pudo constatar que debido a falta de hábitos, desconocimiento de valor nutritivo de los alimentos, falta de recursos económicos la gente consume muy poco alimentos protectores y formadores, el consumo de verduras lo hacen únicamente cuando preparan sopas, no existe el hábito de las ensaladas tampoco.

En cambio de los alimentos básicos y energéticos si existe un consumo alto de ellos ya que del primero (básico) arroz y frijoles es la base de nuestra alimentación y en cuanto a los energéticos existe el hábito de consumir alimentos fritos y refrescos azucarados; así que aunque se incluyan en la alimentación éstos grupos se necesita educar a la población ya que el consumo excesivo de grasas y azúcares es perjudicial para la salud y aún más del café y los alimentos chatarras.

Más del 50% de los niños consumían café y alimentos chatarra, éstos últimos se venden en los bares de las escuelas: coca cola, meneitos, etc. El refresco nutritivo que distribuía el Ministerio de Educación a las escuelas solamente solo lo recibía el 50% de los niños en la línea de base.

Muy bueno fue el consumo de alimentos ricos en vitamina A, llenando en un 80% los requerimientos; durante la primera fase, marzo ya que es tiempo de cosecha de frutas y verduras pero durante las otras fases estos porcentajes disminuyeron.

#### **F. CONCENTRACIÓN DE ALFA GLICOPROTEINA ACIDA, AGP**

No se encontró diferencias entre los niveles de AGP positivo(< 110 g(L) en las diferentes fases del estudio y el sexo, si se encontraron diferencias entre las comunidades, sobresaliendo Diriomo en la fase I y Santo Domingo en la III y la V.

Al relacionar la morbilidad y la AGP, se encontró que de los niños con AGP **negativo**, el 52.8% estaban enfermos 7 días antes de la entrevista en la primera fase, en la V disminuyó al 35.3%; un 11% presentaban desnutrición crónica tanto en la I como en la V fase; no hubo diferencia entre la I y V fase de los niños con AGP negativo entre los que habían sido suplementados y no; más del 90% no habían cubierto sus requerimientos calóricos ni en la línea de base ni al fin del estudio.

## **ESTADO NUTRICIONAL DE HIERRO**

Aunque no hay mucho consenso alrededor del valor, para efectos del estudio se considera como anemia, una hemoglobina sérica menor a 11 gm% (g/dl) en los niños.

Se utilizó el Hemocue para medir la hemoglobina en una gota de sangre capilar transferida directamente a la microcubeta, a nivel global se encontró en la línea de base, un 8% de niño/as con anemia (**Hb < 11 g/dL**), aumentó al 23.8% en la III fase, disminuyendo al 1.4% al final del estudio.

Varios estudios realizados en diferentes regiones del mundo, indican que la prevalencia global de anemia es del 30%. En la población preescolar alcanza un 43% y en escolares y embarazadas un 37 y 51% respectivamente. En la población adolescente, según expertos de la Organización Mundial de la Salud actualmente no es posible hacer estimaciones globales y sensatas para la prevalencia de este deficiencia nutricional (8).

En estudios realizados en países como Suiza, China, Inglaterra y España se informa que el porcentaje de adolescentes con niveles bajos de hemoglobina oscila entre 0,5-10,5%, mientras que en Pakistán y en Shanghai los porcentajes varían entre 20-62% (9-13).

Al comparar la prevalencia de anemia según comunidades seleccionadas se observa que durante la primera fase de ejecución del Proyecto Sabana Grande (12.5%-3) y Santo Domingo (11.1%-5) presentaron las mayores proporciones

En la tercera fase, se reportaron las mayores proporciones de prevalencia de anemia en tres de las cuatro comunidades afectando a un tercio o más de niños/as (Sabana Grande 39.1%-9, Diriomo 33.3%-14 y Santo Domingo 30.8%-12).

En la quinta fase, solo reportan casos en Sabana Grande y Santo Domingo, con porcentajes muy bajos.

El valor más bajo durante los tres cortes evaluativos se encontró en un niño de Sabana Grande que presentó una hemoglobina de 6.6 gr/dl, el cual fue reportado a la Unidad de Salud y a sus padres, para instaurarle el tratamiento adecuado.

En la primera fase del estudio los niños con anemia superaron en un 50% a las niñas y en la V fase las niñas tuvieron superaron en un 40% a los niños.

Solo el 7% de los niños con AGP negativo presentaron anemia en la I fase, en la III fase fue más del 20%.

Más del 50% de los niños con anemia habían recibido la suplementación de vitamina A en los ocho meses previos a la encuesta, este mismo grupo solo el 25% presentó anemia en la fase tres.

A partir del diagnóstico con anemia de los niños se realizó una intervención efectiva logrando que el Ministerio de salud les entregara el tratamiento adecuado a cada uno, o sea que todos los niños diagnosticados ( $Hb < 11 \text{ g/dL}$ ) en la I fase además de su tratamiento se le dio recomendaciones a sus padres para incorporar a la dieta alimentos que tuvieran alta concentración de hierro, tanto de origen animal como vegetal.

En 1998 se realizó la fortificación universal de la harina de trigo y según funcionarios de control y vigilancia del Ministerio de salud funciona muy bien, aunque la ENM 2000 reporta que el 86% de las familias afirman consumir pan simple o dulce en forma regular, aunque con un promedio relativamente bajo (22 gramos por persona/día) la mayoría de los niños del estudio reportaron durante el estudio dietético-alimentario que comen más guineos, plátanos y tortillas artesanales (hechas con maíz nesquizado con cal o con ceniza de leña) y el pan es usado más por los pobladores de Sabana Grande en Managua.

La norma técnica del Ministerio de Salud establece la suplementación con hierro de forma gratuita a todos los niños entre 6 meses y 4 años a través del subprograma de vigilancia y control del crecimiento y desarrollo de los niños. Prácticamente este grupo de niños (a partir de los 5 años, hasta inicios de la adolescencia) están desprotegidos por las normas de los programas, porque están cubiertos los menores de 5 por el programa de la niñez, a ellos se les cubre además en las jornadas de vacunación que se realizan dos veces al año administrándoles antiparasitarios, suplementos de hierro y vitamina A, inmunizaciones y atención priorizada, igual sucede a los adolescentes que también está normatizada la atención, pero entre los 5-12 años no reciben más que la vacuna que le dan por la escuela primaria, entonces las niñas que salen embarazadas antes de los 15 años están sin protección alguna.

Por otro lado el mayor problema se dio en la III fase, donde se encontraron comunidades hasta con un 40% de los niños con anemia, en coordinación con las Unidades Locales de Salud, los padres de familia se logró que aquellos niños con anemia recibieran tratamiento desde septiembre hasta el siguiente corte, mucho colaboraron los padres con la dieta, al final del estudio se vio el éxito, encontrando los valores entre 2-4% y solo en dos comunidades se presentaron casos.

En las reservas de hierro (ferritina) por comunidad se observa que Diriomo presentó proporciones similares durante las tres fases, oscilando entre el 21.4% (9) y el 26.2% (11) en tanto San Nicolás incrementó las proporciones desde un 12.5% (6) al inicio hasta un 42.9% (18) al final del Proyecto.

Todos los estudios NACIONALES sobre anemia que se pudieron localizar corresponde a niños menores y mujeres, incluyendo los realizados por profesores de la UNAN-MANGUA a nivel comunitario

“Los preescolares y escolares han sido considerados como grupo de bajo riesgo de sufrir anemia y deficiencia de hierro, tal como encontró el grupo de CESNI en Argentina, quienes reportan una prevalencia de anemia de 10,7% y 19,3% en el déficit de las reservas de hierro; además, entre sus consecuencias negativas se encuentra una disminución de la resistencia a las infecciones, del rendimiento escolar y de la capacidad de trabajo; es por ello que constituye un problema social y de salud pública, especialmente en los países en vías de desarrollo y en los estratos sociales más bajos, en los cuales hay una disminución en el consumo de proteínas animales, principales fuentes de hierro hemínico, y un predominio en el consumo de proteínas de origen vegetal que, aunque también son fuentes de hierro, contienen inhibidores de la absorción de este mineral debido a un alto contenido de fitatos .

La deficiencia de hierro frecuentemente está asociada con la carencia de otros nutrientes, entre ellos la deficiencia de vitamina A. En estudios realizados en la Unidad de Investigación en Nutrición de la Universidad de Carabobo, se encontraron altas prevalencias de déficit de vitamina A en preescolares y escolares de estratos sociales bajos de Valencia (Edo. Carabobo), sin embargo no reportaron manifestaciones clínicas de la deficiencia de esta vitamina”.<sup>5</sup>

En una muestra de 500 escolares de la ciudad de Durango, Rivera Damm y colaboradores(24) encontraron que 16% de los niños eran anémicos (Hb < 12.0 g/dl) y que el 49% presentaba valores bajos de hierro en el plasma. El mismo grupo encontró también en Durango(25) una prevalencia de anemia (< 12.0 g/dl de Hb) del 14%.<sup>6</sup>

Aunque en los últimos años en Nicaragua se ha aumentado en más del 25% el número de mujeres que dan de lactar a sus hijos, a pesar de que no fue pregunta obligatoria, se hizo a gran parte de las madres de los niños, cerca del 70% negó haber administrado el pecho materno a sus hijos un solo día de su vida.

Es posible que aquellos niños que no fueron lactados por su madre lo hayan sido con leche de vaca, el consumo de leche de vaca por niños muy pequeños puede producir una enteropatía perdedora de glóbulos rojos enfermedad en la cual se produce salida periódica de éstos hacia la luz intestinal y con el tiempo anemia.

La leche materna y la leche de vaca contienen menos de 1.5 mg de hierro por 1000 calorías (0.5 a 1.0 mg/l), la leche materna sin embargo, la alta biodisponibilidad del hierro que contiene compensa de alguna manera su baja concentración, las leches no fortificadas con hierro pueden favorecer el desarrollo de deficiencia de este elemento. Esto se puede incrementar si al momento del nacimiento ocurre reducción del volumen sanguíneo circulante (y por consiguiente de la reserva de hierro contenida en la hemoglobina), a causa de hemorragia retroplacentaria, transfusión feto-materna y ligadura prematura del cordón umbilical, la mayoría de niños no fueron atendidos por personal de salud capacitado, sino por parteras, es posible que no capacitadas. También puede ocurrir en niños nacidos prematuramente.

En el estudio dietético-nutricional realizado a los niños durante el tiempo que duro el año de seguimiento se encontró que las carnes y los alimentos con más alto contenido de hierro son los que consumían los niños con menor frecuencia.

Normalmente, se absorbe alrededor de 10% del hierro ingerido en la dieta. Pero, este aprovechamiento puede verse limitado en pacientes con síndrome de mala absorción intestinal.

Por otro lado, la dieta puede contener proporciones adecuadas de hierro, las cuales, sin embargo, son insuficientes en periodos de demanda incrementada, como ocurre en el niño prematuro, el adolescente y el desnutrido grave en fase de recuperación.

La principal causa de anemia infantil es el consumo de dieta pobre en alimentos ricos en hierro (carnes rojas y vísceras), aunque existen vegetales ricos en hierro (como las espinacas, las acelgas, quelite, hojas de rábano y de remolacha, etc) pero éste no es asimilado en cantidad por el organismo humano debido a que ellos contienen sustancias que bloquean la absorción.

Deficiencia de Vitamina B12 y/o Ácido Fólico, ocurre cuando la dieta es pobre en alimentos que contienen vitamina B12 (vísceras, queso, pescado, leche, huevos), o ácido fólico (vegetales verdes frescos como lechuga, espinaca, brócolis y frutas frescas). Asimismo, cuando existe la presencia en el organismo del parásito difilobotrio.

El antecedente de patología crónica o de infecciones recurrentes que modifiquen la ingesta, absorción o excreción de nutrientes, o bien, aumenten el gasto energético o las pérdidas nitrogenadas, obliga a una vigilancia nutricional cercana.

Las principales causas de morbilidad de los niños durante el año de seguimiento fueron las infecciones respiratorias agudas, las enfermedades diarreicas, las parasitarias y las dermatológicas.

La literatura informa entre otras causas de la anemia, **las Parasitosis intestinal**: Existen helmintos como uncinarias y el estrongiloides que provocan pérdida sanguínea a nivel intestinal o se alimentan de sangre llevando a la anemia.

Existen algunas infecciones que producen anemia por diferentes mecanismos, entre ellas Infección Urinaria, Tuberculosis Infantil, Fiebre Malta (Brucelosis) y Fiebre Tifoidea.

Otra causa es la intoxicación crónica por Plomo y a que la exposición diaria a la contaminación ambiental que producen las fábricas de pinturas, tintes de cabello, baterías y talleres de metalmecánica que se encuentran normalmente dentro de los barrios donde se concentra gran cantidad de población, o el vivir dentro de ellas puede llevar a la intoxicación progresiva del organismo por partículas de plomo las cuales pueden ingresar por vía respiratoria o digestiva (niños que comen cosas del piso, esta enfermedad genera la aparición de una forma de anemia recurrente (de difícil tratamiento) y la presencia de otros síntomas tales como, pérdida de peso, constipación, apatía, pérdida del rendimiento escolar, debilidad, dolores de cabeza, entre otros.

En el caso de los niños de Santo Domingo, existen minas de metales preciosos que están siendo explotadas artesanalmente, muchos de los padres de ellos trabajan dentro de ellas; por otro lado los niños de la comunidad de Sabana Grande han estado vinculados a las fabricas de baterías y en otros casos sus padres han estado relacionados con pintura ya sea pintando casas o trabajando en la fabrica.

Los niños de Estelí, solamente presentaron anemia un 2% de los niños en la I y III fase del estudio, una práctica que se encontró en las familias del lugar fue el consumo de limón con chile en las casas, lo tienen en botellas de vidrio y lo usan como una especie de salsa en los frijoles, el arroz, la sopa o con cualquier comida.

Lamentablemente más del 50% de los niños consumen café como parte de la dieta diaria, lo que les limita la absorción de hierro que pueden contener otros alimentos, se tuvo mucho cuidado en explicar a las madres que le debían administrar el hierro oral con cítricos en los casos de los niños con anemia; el consumo de cítricos (naranja, mandarina, por ejemplo) entre todos los niños del estudio se incrementó en temporadas de cosecha, en el caso del estudio correspondió a la fase inicial y final en donde se incrementa más el consumo de frutas.

Por último, cualquier circunstancia que ocasione una pérdida crónica de sangre, condicionará una disminución de la reservas de hierro con el subsiguiente desarrollo del cuadro anémico.

### **Estado nutricional de Vitamina A**

En Nicaragua solo en la ENM 1993 y del 2000 se estudió la concentración serica de vitamina A (Retinol Serico) en niños menores de 5 años.

No se encontró diferencias entre los valores promedios de Retinol Serico de la línea de base y 6 meses después, ni en el porcentaje de niños con Retinol Serico menor a 20 g/L. Al finalizar el estudio (12 meses), el valor promedio paso de 29 a 32.8% de Retinol Serico , pero el porcentaje de niños con retinol sérico menor a 20 g/L fue del 9.2%.

Una de las estrategias utilizada para la promoción de los Micronutrientes, tales como el hierro y la vitamina A ha sido la de información, educación y comunicación para promover la producción y el consumo de alimentos ricos en vitamina A, se ha capacitado al personal de salud y se han producido y distribuido a nivel de todo el país mediante las unidades de salud, las delegaciones del Ministerio de educación y la población en general una serie de materiales que por ellos mismos se explican acerca de los beneficios de los Micronutrientes y las fuente principales donde se encuentran.

Estudios realizados en Venezuela encontraron que los valores de concentración sérica de vitamina A (Retinol sérico) en los escolares aumentaron con la edad: 26,96 µg/dl, 29,17 µg/dl y 31,42 µg/dl a los 7, 11 y 15 años, respectivamente; todos estos valores promedio fueron mayores a 20 µg/dl, por lo tanto se considera que a estas edades el estado nutricional de vitamina A es adecuado, sin embargo hubo niños de 7 y 11 años con valores inferiores a 20 µg/dl.<sup>7</sup>

De los niños que presentaron deficiencia (**Retinol sérico < 20 g/L**) en la línea de base, las niñas tenían valores superiores, 16.2% y 10.3% de los niños, 6 meses después, los varones superan en el 75% a las niñas, 15.3%-6.1%; en la V fase los valores de deficiencia fueron similares por sexo, no se encontraron explicaciones convincentes alrededor de lo expuesto.

Al comparar la prevalencia de deficiencia de vitamina A según comunidades seleccionadas se observa que durante la primera fase de ejecución del Proyecto Diriomo (37.8%) presentó la mayor proporción de deficiencia. A final del estudio la cuarta parte de los niños de Santo Domingo presentaron deficiencia de vitamina A.

El problema de Diriomo es que una de las comunidades estaba ubicada en la frontera de un Municipio y según parece nunca ha sido atendida en igualdad de condiciones, sobre todo en lo que respecta a la suplementación de la megadosis de Vitamina A, por otro lado, ambas comarcas están ubicadas en el área rural, accesible por carretera, la Escuela de una de las dos comunidades está a 1 kilómetro de un Puesto de Salud, según las auxiliares de enfermería ellas siempre han administrado vitamina A a los niños de esa escuela, la otra no es de la jurisdicción de esa unidad de salud por lo tanto no tienen porque atenderla.

En el caso de Santo Domingo, el problema es de accesibilidad a los productos que tienen altas concentraciones de vitamina A, por un lado está que este municipio, mayoritariamente sus pobladores se dedican a la explotación de una mina de metales preciosos, es lluvioso todo el año, por lo que no se dan los vegetales y las frutas por lo que hay que traerlas desde la cabecera departamental o desde la capital, la encarece y la gente no tiene las posibilidades económicas de comprarlas. En la unidad de salud nos informaron que si se había administrado vitamina A a estos niños, obviamente cuando los cubrían por la edad.

No se encontró diferencias entre la deficiencia de Vitamina A entre los niños con AGP negativo, igual sucedió entre los niños sanos que habían recibido o no suplementación con megadosis de vitamina A al menos 8 meses antes de la realización del estudio.

En el grupo de niños que se les administró Retinol deuterado se observó una marcada mejoría en las reservas de vitamina "A" durante el primer año después del inicio de la fortificación del azúcar con vitamina "A" en Nicaragua; esto fue reflejado marginalmente por el cambio observado en el retinol circulante, el cual es regulado homeostáticamente; no se puede asegurar que es un logro de la fortificación ya que desde hace ocho años en el país se le ha administrado la megadosis de vitamina A a los menores de 5 años, incluso en los primeros años se administró a los menores de 10 años, esto se ha hecho a nivel universal, durante las

campañas de vacunación con coberturas mayores al 80%; esta obviamente ha disminuido la morbilidad en enfermedades inmunoprevenibles y podría ser otra explicación para encontrar los niveles de Retinol bajos, tal como se encontraron en las comunidades sujetas del estudio; es posible incluso que haya habido en los últimos años un menor poder adquisitivo entre la población para obtener alimentos, pero de alguna manera la estrategia educativa de promoción de Micronutrientes han tenido algún éxito.

La mayoría de niño/as consumían entre 10-39 microgramos de azúcar de consumo al inicio y al final del estudio; hubo un grupo reducido de ellos que consumieron > de 10 microgramos, éstos correspondían a aquellos niños que tenían más limitaciones económicas; por el contrario de los que consumían más de 40 microgramos eran aquellos niño/as hijos de las maestras o que su casa era muy cerca de la escuela y tenían acceso a comprar caramelos, bolis, cajetas, pepsi cola/coca cola entre los recesos de las clases, en otros casos los niños tenían ventas pequeñas en su casa o la de un familiar cercano donde les brindaban golosinas.

Tal como se anotó anteriormente los escolares no tienen ninguna vigilancia, podíamos decir que se han priorizado el grupo de los pre-escolares y de los adolescentes, pero el grupo de 5-10 años solamente la vacunación en la escuela es la que se le aplica con cierta regularidad.

Durante la realización de la línea de base se encontró que más del 40% de los hogares de los niños estaban consumiendo azúcar fortificada con vitamina A, aún cuando se encontró a una de las comunidades con un bajo porcentaje (16.6%) a final del estudio todas las comunidades habían logrado casi los mismos valores, en algunas de las fase y en las comunidades se vieron diferencias en las concentraciones de Retinol en el azúcar de consumo, es posible que los ingenios aún no hayan logrado en ese momento una regularidad en la concentración del proceso de fortificación o que en los establecimientos donde se expenda el producto hayan tenido azúcar de reserva o por último que la cantidad de azúcar recolectada, así como el cuidado de la muestra no haya sido adecuadamente controlada por nosotros en el campo.



### 3.3.CONCLUSIONES

Se considera exitoso que se haya logrado finalizar con más del 85% de los niños durante el año de seguimiento del estudio, el 60% de ellos no habían sido suplementados y el 40% si lo habían sido; más del 30% de los hogares de tienen deficientes servicios básicos, incluso el agua de consumo está ausente(más del 50%) en las casas, otros factores de riesgo presentes son el combustible para cocinar, el fumado entre los adultos, lo cual contribuye a la alta frecuencia de infecciones respiratorias agudas, diarreas/parasitos y enfermedades dermatológicas.

Se encontró entre el 17-25% de los niño/as con desnutrición crónica, en esta valoración pueden cometerse algunos errores, tales como; el 100% de los niños consumen alimentos básicos y energéticos, menos del 50% usan los formadores y protectores porque son más caros; solo un porcentaje mínimo de los menores logran cubrir los requerimientos calóricos de acuerdo a su edad, pero más del 80% cubre los requerimientos diarios de vitamina A. en la línea de base más de la mitad de los niños consumía alimentos ricos en vitamina A diferentes al azúcar, al final del estudio decreció porque los alimentos aquí tienen que ver con la temporada, invierno, verano. En relación al Retinol procedente del azúcar, la mayoría de los niños consumen entre 10-39 microgramos, pero más del 50% consumen café.

En las tres fases del estudio se encontraron datos similares de tasas de infección((AGP) entre los niños, sin embargo entre los niños sanos más del 50% había estado enfermo 7 días antes de la fase uno, disminuyendo a un 35.3% en la V; durante las entrevista delas fases I y V más del 35% de los niños presentaban alguna patología.

En la III fase del estudio se encontró que 1 de cada 4 niños presentaba anemia, se comprobó que con una intervención efectiva se puede lograr su control, pero hay que involucrar, no solo al personal de salud, sino a las maestras en la escuela, a los padres de familia y en el caso de los niños que comprendan, a ellos también ya que hay que enseñarles al cuido de su propia salud, aunque no se tienen datos de escolares a nivel nacional, estimaciones de otros países es similar el porcentaje delos niños con el de las mujeres, 30%.

El programa de fortificación de harina de trigo en Nicaragua no ha resultado exitoso, aún cuando la harina de trigo fortificada es universal, por un lado el pan, aunque es usado por la mayoría de la población, en las comunidades rurales, de difícil acceso y con condiciones económicas precarias no se consume masivamente, más bien ocasionalmente, los alimentos usados para acompañar las comidas, son platanos, guineos y las tortillas hechas con maíz cultivado en las comunidades, nesquizado con cal o ceniza.

La anemia por deficiencia de hierro representa la forma más frecuente de las anemias crónicas, los factores más comunes que contribuyen a la deficiencia del mismo, con la subsiguiente producción de anemia, son el crecimiento acelerado en los primeros meses de la vida y la dieta insuficiente de este elemento. Así, la lactancia representa un periodo de balance de hierro negativo, dado que la ingesta se halla limitada y la demanda incrementada, a causa de la rápida expansión de la masa corporal.

Aunque se observó una marcada mejoría en las reservas de vitamina "A" durante el primer año después del inicio de la fortificación del azúcar de mesa con vitamina "A" en Nicaragua; esto fue reflejado marginalmente por el cambio observado en el retinol circulante, no se puede garantizar que sea realmente la fortificación que haya incidido, sino el esfuerzo realizado durante 8 años con la administración dos veces al año de megadosis de vitamina A, de esparasitación y la cobertura de biológicos universal a los menores de 5 años.

Los logros obtenidos en estado nutricional de vitamina A son producto del trabajo continuo de parte del personal de salud, al administrar la megadosis de Vitamina A, de las políticas del Ministerio de Salud que garantiza que esté disponible dos veces al año, de los organismos nacionales e internacionales que han contribuido al éxito logrado; es posible que parte de los niños que fueron seleccionados como que no habían recibido vitamina A en la anterior jornada, lo hicieron alguna vez en su vida, la cual fue sistemática, lo que le dio los niveles inmunológicos adecuados.

Los niveles inmunológicos alcanzados por la cobertura de inmunizaciones a nivel de los escolares de todo el país es un factor que influye positivamente en los bajos porcentajes de niños con deficiencia de vitamina A, la carencia de enfermedades evitables en escolares que han cumplido con su esquema completo de vacunas es un logro importante para mantener la salud de los niños aún en condiciones socioeconómicas difíciles.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos y los resultados del RETINOL SERICO de la FASE I, al aplicar múltiples comparaciones(TUKEY) se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del Retinol Serico entre Diriomo y Sabana Grande y viceversa; también entre Santo Domingo y Diriomo y viceversa. También se encontró diferencias estadísticamente significativa entre los resultados de Ferritina sérica entre San Nicolás y Santo Domingo y viceversa.

En la V FASE, se encontró diferencias estadísticamente significativa entre los grupos y los resultados de la HEMOGLOBINA SERICA, el RETINOL SERICO, la AGP y la Ferritina Sérica de la FASE V, al aplicar múltiples comparaciones(TUKEY) se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de la HEMOGLOBINA SÉRICA y las Comunidades de Sabana Grande y San Nicolás, entre San Nicolás y Santo Domingo y viceversa.

Se encontró diferencias estadísticamente significativa entre los resultados de RETINOL SERICO y las comunidades de Diriomo y Santo Domingo, entre San Nicolás y Santo Domingo y viceversa.

Se encontró diferencias estadísticamente significativa entre los resultados de AGP y las comunidades de Sabana Grande y Santo Domingo y viceversa.

Al aplicar ANOVA para buscar diferencias entre las medias de los grupos de estudio y los resultados de laboratorio,

Hubieron también diferencias estadísticamente significativa entre los resultados de FERRITINA SERICA y las comunidades de DIRIOMO y SAN NICOLÁS, entre DIRIOMO y SANTO DOMINGO, SAN NICOLAS Y DIRIOMO, y ENTRE SANTO DOMINGO y DIRIOMO

### 3.4. RECOMENDACIONES

Según los resultados de la ENM 2000 en los niños menores de 5 años y los reportados por este estudio de monitoreo, para Nicaragua la deficiencia de Vitamina A actualmente no es un problema, sin embargo si lo es, no contar con un sistema de vigilancia que permita realizar el seguimiento adecuado a los niños, no se puede perder de vista estos logros ni olvidar que la anemia, la deficiencia de hierro y vitamina A, comprometen el crecimiento y el estado nutricional, especialmente en los escolares de los estratos sociales más bajos.

El uso de otros métodos de bajo costo y menos invasivo para la determinación de retinol en sangre entera seca en papel filtro, utilizando HPLC y espectrometría de masa utilizada en el estudio puede permitir la vigilancia y el control sistemático de los logros hasta hoy alcanzados en Nicaragua. Lo cual es muy útil para las instituciones líderes en el proceso de fortificación de alimentos a nivel de la población.

Otros grupos de niños más vulnerables y que viven en zonas desprotegidas deben ser monitoreados porque si bien la fortificación de azúcar es universal, quedan niños menores que no consumen el azúcar en su dieta, por otro lado en zonas de alta pobreza las familias o no usan azúcar porque no pueden acceder a ella o usan dulce de rapadura para su alimentación, incluso las coberturas de vacunación andan por el 80%-85% a nivel de jornadas, menos porcentaje la sistemática y esos grupos habría que buscar estrategias de cómo llegarles a ellos los Micronutrientes.

Un logro importante podría ser utilizar la estructura de las unidades de salud y su primer nivel organizativo, las CASAS BASES, los Brigadistas, las Parteras son recursos de salud valiosos que por más de 20 años han estado apoyando las acciones de salud que han beneficiado a grandes estratos de población, donde por diversas razones no logran llegar los recursos calificados, ni el acceso a ninguna unidad de salud.

Si bien no llega la televisión a todo el país, un recurso valioso para divulgar lo relacionado a los Micronutrientes puede ser la radio, en toda cada de campesinos, obreros, personas con bajos conocimientos sobre nutrición escuchan mensajes a través de programas popular que son transmitidos por radio.

Aunque nuestro estudio estaba centrado en Vitamina A, sentimos un compromiso con la población y consideramos importante buscar estrategias que conduzcan al mejoramiento del estado nutricional del hierro, con la práctica que desarrollamos al referir a los niño/as a las unidades de salud, hablar con los padres acerca de la dieta, enfatizando el uso de cítricos para la administración del tratamiento logramos retirarnos de las comunidades con dejando menos del 5% de niños con anemia, cuando habíamos encontrado en la III medición casi el 25%.

#### 4.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. República de Nicaragua, Ministerios de Salud. Encuesta Nacional sobre Deficiencia de Micronutrientes en Nicaragua. 1994.
2. República de Nicaragua, Ministerios de Salud. Encuesta Nacional sobre Deficiencia de Micronutrientes en Nicaragua. 2000.
3. Muñoz, L. Efecto de la alimentación temprana en el estatus de hierro del infante. IX Congreso Latinoamericano de Nutrición. San Juan, Puerto Rico. 22-26 setiembre, 1993.
4. Monge, R. & Muñoz, L. Hierro disponible en la dieta de los habitantes del área metropolitana de San José. Costa Rica. Rev. Cost. Cienc. Med. 1994; 15: 35-40.
5. Crecimiento físico y estado nutricional antropométrico de hierro y vitamina A en escolares de Venezuela Coromoto Macías-Tomey\*, Maritza Landaeta-Jiménez\*, María Nieves García\*\*, Patricio Hevia\*\*\*, Miguel Layrisse\*\*, Hernán Méndez Castellano\*\* \*Fundacredesa, \*\*Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, \*\*\*Universidad Simón Bolívar.
6. Deficiencia de vitaminas y minerales en México. una revisión crítica del estado de la información: i. deficiencia de minerales Salud Publica de México marzo-abril de 1995, vol 37, no. 2 pp. 130-139
7. Crecimiento físico y estado nutricional antropométrico de hierro y vitamina A en escolares de Venezuela Coromoto Macías-Tomey\*, Maritza Landaeta-Jiménez\*, María Nieves García\*\*, Patricio Hevia\*\*\*, Miguel Layrisse\*\*, Hernán Méndez Castellano\*\* \*Fundacredesa, \*\*Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, \*\*\*Universidad Simón Bolívar.
8. FAO/OMS. Necesidades de vitamina A, hierro, folato y vitamina B12. Roma: FAO/OMS. 1991:15-17.
9. Hercberg. S. Iron and folate deficiency anaemias. Children in the Tropics 1990; 186: 5-27.
9. Caballo, N.; García, P.; Valdemore, P. et al.. The prevalence of anemia in the children and adolescents of Madrid. An. Esp. Pediatr. 1993; 39:219-22.

10. Nelson, M.; White, J. & Rhodey, C. Haemoglobin, ferritin and iron intake in british children aged 12-14 years: a preliminary investigation, Br. J. Nutr. 1993; 70: 147-55.
11. Quintana, E.; Alvarado, M.A. & Rodríguez, W. Anemia en población escolar. Rev. Cost. Cienc. Med. 1991; 12: 33-38.
- 12.- **Nicaragua, Seguridad Alimentaria. Análisis y perspectivas.** Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1977.
- 13.- **Realización de Encuestas Nutricionales en pequeña escala.** Manual de campo. FAO. 1992.
14. República de Nicaragua, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Encuesta Nicaragüense de demografía y salud, ENDESA 2001

**ANEXOS**

CUADRO No. J.1

**DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS DE LOS GRUPOS  
SEGÚN RESULTADOS DE LABORATORIO**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Hemoglobina Serica Medición 1	Between Groups	15.688	4	3.922	2.743	.032
Retinol Sérico Medición 1	Between Groups	2039.808	4	509.952	5.492	.000
AGP. Medición 1	Between Groups	4184.158	4	1046.039	2.474	.048
Ferritina Sérica Medición 1	Between Groups	1523.963	4	380.991	3.164	.016
Vitamina A en Azúcar Medición 1	Between Groups	183.870	4	45.967	3.123	.018

FUENTE: Entrevista dietética-alimentaria y resultados de laboratorio de niños.  
PROYECTO VITAMINA A UNAN-MANAGUA-MI- CANADA, 2000-2001

CUADRO No. J.2

**MÚLTIPLES COMPARACIONES**

**TUKEY HSD**

**I FASE**

VI	Comunidad I	Comunidad J	DIF MED I-J	E S	SIG	95% I CONF	
						Lober Bound	Upper Bound
Retinol SERICO	Sabana Grande	Diriomo	13.8357	3.35 8	.000	4.6761	22.9953
	Diriomo	Sabana Grande	-13.83.57	3.35 8	.000	-22.9953	-4.6761
	Diriomo	Santo Domingo	-10.2473	3.00 2	.006	-18.4367	-2.0578
	Santo Domingo	Diriomo	10.2473	3.00 2	.006	2.0578	18.4367
Ferritina SERICA	San Nicolás	Santo Domingo	8.7164	2.48 5	.006	1.8333	15.5995
	Santo Domingo	San Nicolás	-8.7164	2.48 5	.006	-15.5995	-1.8333



CUADRO No. J.3

**DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS DE LOS GRUPOS  
SEGÚN RESULTADOS DE LABORATORIO**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Hemoglobina Serica Medición 5	Between Groups	35.448	4	8.862	7.159	.000
Retinol Sérico Medición 5	Between Groups	2449.727	4	612.432	7.797	.000
AGP. Medición 5	Between Groups	4736.469	4	1184.117	3.732	.007
Ferritina Sérica Medición 5	Between Groups	4268.122	4	1067.031	5.545	.000
Vitamina A en Azúcar Medición 5	Between Groups	103.038	4	25.760	2.696	.034

*FUENTE: Entrevista dietética-alimentaria y resultados de laboratorio de niños.  
PROYECTO VITAMINA A UNAN-MANAGUA-MI- CANADA, 2000-2001*

**CUADRO No. J.4**

**MULTIPLES COMPARACIONES**

VI	Comunidad I	Comunidad J	DIF MED I-J	E S	SIG	95% I CONF	
						Lober Bound	Upper Bound
HG SERICA	Sabana Grande	San Nicolás	-1.3615	.311	.000	-2.2244	-4987
	San Nicolás	Sabana Grande	1.3615	.311	.000	.4987	2.2244
	San Nicolás	Santo Domingo	1.2538	.282	.000	.4730	2.0347
	Santo Domingo	San Nicolás	-1.2538	.282	.000	-2.0347	-4730
Retinol SERICO	Diriomo	Santo Domingo	11.3121	2.938	.002	3.1671	19.4570
	San Nicolás	Santo Domingo	12.0231	2.244	.000	5.8023	18.2439
	Diriomo	Sabana Grande	-13.83.57	3.358	.000	-22.9953	-4.6761
	Diriomo	Santo Domingo	-10.2473	3.002	.006	-18.4367	-2.0578
	Santo Domingo	Diriomo	10.2473	3.002	.006	2.0578	18.4367
	Santo Domingo	San Nicolás	-12.0231	2.244	.000	-18.2439	-5.8023
AGP	Sabana Grande	Santo Domingo	-18.5204	5.376	.007	-33.4232	-3.6177
	Santo Domingo	Sabana Grande	18.5204	5.376	.007	3.6177	33.4232
Ferritina SERICA	Diriomo	San Nicolás	17.4066	4.322	.001	5.4262	29.3870
	Diriomo	Santo Domingo	19.9835	4.599	.000	7.2365	32.7305
	San Nicolás	Diriomo	-17.4066	4.322	.001	-29.3870	-5.4262
	Santo Domingo	Diriomo	-19.9835	4.599	.000	-32.7305	-7.2365

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOPMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS, MANAGUA  
PROYECTO VITAMINA A, UNAN-MANAGUA-MI-CANADA

ESTUDIO DIETETICO-NUTRICIONAL EN NIÑOS DE ESCUELAS  
SELECCIONADAS, DE 4 MUNICIPIOS, NICARAGUA

I. DATOS GENERALES:

0.1 CODIGO DEL NIÑO/A: \_\_\_\_\_ FECHA DE REALIZACIÓN \_\_\_\_\_

1. Nombre y apellidos del Niño: \_\_\_\_\_

3. Años cumplidos \_\_\_\_\_ 3. Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_

4. Sexo: \_\_\_\_\_ 5. Procedencia: \_\_\_\_\_

II INFORMACIÓN ESPECIFICA:

5. Estuvo enferma en los últimos 7 días: \_\_\_\_\_ 6. Tipo de enfermedad: \_\_\_\_\_

6. Está enfermo actualmente: \_\_\_\_\_ Tipo de enf: \_\_\_\_\_

III. MONITOREO MENSUAL 7. (anotar los problemas del niño, incluyendo las enfermedades que ha tenido en el mes \_\_\_\_\_

IV. SITUACIÓN NUTRICIONAL:

Antropometría:

7. Peso actual en KG \_\_\_\_\_; Talla en Cm: \_\_\_\_\_

Clasificación nutricional: P/T \_\_\_\_\_; P/E \_\_\_\_\_; T/E \_\_\_\_\_

Clasificación de estado de suplementación: 1. SI \_\_\_\_\_; 2: NO \_\_\_\_\_

## EVALUACIÓN DIETÉTICA

ANOTAR LOS ALIMENTOS CONSUMIDOS EN LAS ULTIMAS 24 HORAS:

TIEMPO DE COMIDA	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	INGREDIENTES	CANTIDAD CONSUMIDA	GRAMOS	CALORIAS
DESAYUNO:					
MERIENDA:					
ALMUERZO:					
REFRIGERIO:					
CENA:					

FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS E 7 DIAS ANTERIORES A LA ENTREVISTA

TIPO DE ALIMENTOS	PORCION	CANTIDAD EN 7 DIAS	MICROGRAMOS DE RETINOL
Visceras, carnes y huevos:			
Leches, quesos y derivados:			
Verduras, hierbas o frutas:			

BIOQUÍMICA Y EXAMENES DE LABORATORIO:

Hemoglobina: \_\_\_\_\_ Clasificación: \_\_\_\_\_(<11g/dl)

Retinol serico: \_\_\_\_\_ Clasificación \_\_\_\_\_(>20ug/dl)

AGP: \_\_\_\_\_ Clasificación: \_\_\_\_\_(>110)

Ferritina: \_\_\_\_\_ Clasificación \_\_\_\_\_(<15)

Retinol en azúcar de mesa \_\_\_\_\_ Clasificación \_\_\_\_\_(< 5g/dl)

PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA-MI-CANADA  
INFORME TECNICO

ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDADES	PARTICIPANTES	FE
<b>PAGO DE PERSONAL POR ACTIVIDADES ESPECIFICAS:</b>			Activ
♦ Coordinadora del proyecto, planificación, organización, ejecución y control de actividades de campo, incluyendo monitoreo mensual en las comunidades donde se desarrolla el proyecto, elaboración de informes parciales para las autoridades; elaboración de informes finales: técnicos, administrativos y científicos hasta la difusión y divulgación de los resultados.	-Sabana Grande, Managua -San Caralampio y Caña de Castilla, Diriomo, Granada -San Nicolás, Estelí -Santo Domingo, Chontales	Coordinadora del proyecto, personal de campo, personal del Ministerio de Salud y Educación, Comunidad, niños y madres, mujeres lactantes y otros de logística: conductores, personal administrativo, etc	♦ F 20 in es er pe fi m
♦ Médico del proyecto, responsable de la prestación de servicios de salud a los niños y madres sujetos del estudio de monitoreo. Solamente viajó a las comunidades los días de extracción de muestras de laboratorio y de leche materna; los períodos correspondientes al monitoreo mensual fue cubierto con personal local.	Las cuatro comunidades	Médico	♦ M F ♦ S IL ♦ M F
♦ Otros profesionales de salud que realizaron encuestas nutricionales para madres y niños pendientes.	Las cuatro comunidades	Enfermera y nutricionistas	♦ C er 22
♦ Aplicación de técnicas de extracción y procesamiento de muestras de leche materna x 3 días	Tres comunidades*		♦ M VFA ♦ M V

\* Caña de Castilla, San Caralampio, Diriomo-Granada; San Nicolás-Estelí y Santo Domingo-Chontales

PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA-MI-CANADA  
INFORME TECNICO

ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	FE
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Aplicación de técnicas de laboratorio para extracción y procesamiento de muestras de laboratorio por 5 días.</li> </ul>	Las cuatro comunidades	Técnicas de laboratorio	Septie FASE cubier UNIC Marza FASE
<b>VIÁTICOS DE PERSONAL:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Alimentación y horas extraordinarias para realizar actividades técnicas:</li> <li>1. Levantar encuestas dietético-nutricionales a madres y niños</li> <li>2. Recolección de azúcar de mesa de niños y madres lactantes del estudio</li> <li>3. Extracción de leche materna para medir Retinol</li> <li>4. Extracción de sangre para exámenes de laboratorio a los niños</li> <li>5. Atención médica a niños y mujeres lactantes</li> <li>6. Coordinación de actividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sabana Grande, Managua</li> <li>◆ San Caralampio y Caña de Castilla, Diriomo, Granada</li> <li>◆ San Nicolás, Estelí</li> <li>◆ Santo Domingo, Chontales</li> </ul>	Nutricionistas Prof. que extrajeron leche materna Técnicas de laboratorio Médico Resp del Proyecto	Activ ◆ Se F, ◆ M II
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Alimentación y horas extraordinarias para realizar actividades técnicas:</li> <li>1. Levantar encuestas dietético-nutricionales y azúcar de mesa de los niños</li> </ul>	Las mismas comunidades	Nutricionistas	Activ ◆ N y IV F

## PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA-MI-CANADA

# INFORME TECNICO

ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	FECHA
<p>Viáticos de conductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Viáticos de alimentación y movilización por conducir vehículo para traslado de personal y/o viajes realizados a los sitios donde se ejecutan las actividades con madres lactantes y niños de las escuelas:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudio de área para selección y captación de niños y madres.</li> <li>2. Coordinación de actividades con el Ministerio de Salud, Educación, comunidad, madres lactantes y madres de niños seleccionados</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Sabana Grande, Managua</li> <li>♦ San Caralampio y Caña de Castilla, Diriomo, Granada</li> <li>♦ San Nicolás, Esteli</li> <li>♦ Santo Domingo, Chontales</li> </ul>	<p>Conductor, coordinadora, personal técnico</p>	<p>Actividad realizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Marzo 2000, 16-</li> <li>♦ Marzo 2000, 20-</li> <li>♦ Marzo 2000, 22-</li> <li>♦ Marzo 2000, 24.</li> </ul> <p>tores porque esta completo: 11 pe conductores) ITE</p>
<p>Alquiler de vehículo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Realizar actividades de selección de comunidades, niños, madres lactantes, así como de establecer coordinación con autoridades locales: Ministerio de educación, Salud, Alcaldías</li> <li>♦ Fase de capacitación del personal de campo</li> <li>♦ Actividades de coordinación con Municipios donde se realizó el estudio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Sabana Grande, Managua</li> <li>♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada</li> <li>♦ San Nicolás, Esteli</li> <li>♦ Santo Domingo, Chontales</li> </ul>		<p>Viajes realizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Febrero 16, 23 y Ministerio de Ed validación de ins</li> <li>♦ Marzo 02 del 200 para capacitación</li> <li>♦ Marzo 8 y 9 del : y Sto Domingo C coordinador y ot selección de niño establecer coordi</li> </ul> <p>ITEM</p>

## PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA-MI-CANADA INFORME TECNICO



ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	FECHAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Reparación de llantas de vehículo usado en el traslado del personal.</li> <li>♦ Traslado de personal de campo para realizar actividades de extracción de sangre, leche materna y encuestas dietético-nutricionales a niños y madres lactantes.</li> <li>♦ Mantenimiento y reparación de vehículo de la universidad (no alquiler)</li> <li>♦ Alquiler de vehículo para planificación de V FASE en Managua y Diriomo-Granada</li> <li>♦ Reparación de amortiguadores del vehículo</li> <li>♦ Viajes de monitoreo de los niños cada mes</li> </ul>	<p>San Caralampio, Diriomo, Granada y Managua</p> <p>Santo Domingo, Chontales y San Nicolás, Esteli</p> <p>Todas las comunidades</p> <p>Santo Domingo, Chontales</p> <p>Todas las comunidades</p>		<p>Viajes rea</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Marzo 2000</li> <li>♦ 5 y 6 de mayo Santo San N</li> <li>♦ Se pagó de veh para re nidade</li> <li>♦ Febrero Grand Caña</li> <li>♦ Santo de ma</li> <li>♦ Cada 15 días las cor monito ello se de la F repara del veh</li> </ul>

PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA-MI-CANADA  
INFORME TECNICO

ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	FECH
<b>Combustible y lubricantes:</b> ♦ Viajes de monitoreo de los niños, realización de las etapas del proyecto para ejecución de actividades propias del mismo: traslado de personal de campo, coordinadora del proyecto, búsqueda de madres lactantes, madres y/o padres de los niños para que presten información y/o autorización para la extracción de sangre de los niños o sobre la dieta de consumo, búsqueda de azúcar de consumo, etc.	♦ Sabana Grande, Managua ♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada ♦ San Nicolás, Esteli ♦ Santo Domingo, Chontales		Viajes rea ♦ Octubi monit ♦ Novie: 2000. ♦ Febrer 01. 20 ♦ Marzo  1
<b>LABORATORIO</b> ♦ Realización de tareas concernientes a la capacitación del personal, extracción, mantenimiento y traslado dentro del territorio nacional y al exterior de las muestras de laboratorio; así como la garantía de la logística necesaria a nivel local con el establecimiento de coordinaciones interinstitucionales. 1. Compra de hielo seco 2. Envío de correo aéreo (DHL)	♦ Sabana Grande, Managua ♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada ♦ San Nicolás, Esteli ♦ Santo Domingo, Chontales	Coordinadora del proyecto, personal de campo, personal del Ministerio de Salud y Educación, Comunidad, niños y madres, mujeres lactantes y otros de logística: conductores, personal administrativo, etc	♦ Abril ♦ Septie FASE 1 ♦ Mayo del pr ♦ Julio 2 ♦ Septie Dicien ♦ Marzo 1

PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA-MI-CANADA  
INFORME TECNICO

ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	FECHAS
<b>LABORATORIO</b>			
3. Compra de varios para extracción mantenimiento y traslado de muestras de sangre y leche materna, todas compras locales, entre ellas: ♦ Bolsas, caramelos para los niños, hielo termos alimentos locales para su cuantificación, termos, algodón, alcohol, papel toalla, papel higiénico, cafetera electrica, agua purificada, hielo, frascos relectores, ♦ Otros: reparación de básculas, galletas, jugos para las madres y los niños, etc	♦ Sabana Grande, Managua ♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada ♦ San Nicolás, Esteli ♦ Santo Domingo, Chontales	Coordinadora del proyecto, personal de campo y de logística: conductores, personal administrativo, etc	♦ Marzo ♦ novier ♦ Febrer  <b>FASES</b> 1
4. Captación de madres ♦ Se les entrego ayuda monetaria para movilización en las comarcas a parteras, personal de salud del programa materno-infantil	♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada ♦ San Nicolás, Esteli ♦ Santo Domingo, Chontales	Personal local: parteras, brigadistas, auxiliares de enfermería, otros recursos de la comunidad.	♦ 22-24 ♦ 5-7 de FASE ♦ 7-9 de FASE 1
5. Captación de niños ♦ Se les entrego ayuda monetaria a personal local para la búsqueda de las madres y/o tutores de los niños a ser integrados al estudio	Todas las comunidades	Personal Local	♦ Febrer ♦ Marzo FASI

PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA-MI-CANADA  
INFORME TECNICO

ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	FECHAS
<p>6. Entrega de aporte económico de las escuelas para preparar material educativo para los niños y las madres de ellos</p> <p>7. Aporte a la comunidad</p> <p>♦ Se les entrego ayuda monetaria a la dirección de la escuela para realizar actividades de salud y recreativas: piñatas, rifas para las maestras de los niños del proyecto</p>	<p>♦ Sabana Grande, Managua</p> <p>♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada</p> <p>♦ San Nicolás, Estelí</p> <p>♦ Santo Domingo, Chontales</p> <p>Todas las comunidades</p>	<p>Coordinadora del proyecto personal docente, dirección de las escuelas.</p> <p>Personal docente, niños, madres de familia, maestros de las escuelas.</p>	<p>♦ Abril,</p> <p>♦ Agosto</p> <p>♦ Septie</p> <p>♦ Octubre</p> <p>♦ Novie:</p> <p><b>FASES</b></p> <p>1</p> <p>♦ Mayo</p> <p>♦ Julio 3</p> <p>♦ Agosto</p> <p>♦ Dicien</p> <p><b>FASES</b></p> <p>1</p>
<p><b>REFRIGERIOS</b></p> <p>♦ Compra de galletas y jugos</p> <p>♦ Contratación a personal local para la preparación de los refrigerios a los niños y su madres</p> <p>♦ Contratación a personal local para la preparación de los refrigerios de las madres lactantes</p>	<p>♦ Sabana Grande, Managua</p> <p>♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada</p> <p>♦ San Nicolás, Estelí</p> <p>♦ Santo Domingo, Chontales</p>	<p>Personal docente, madres de familia, niños, madres lactantes, personal local.</p>	<p>♦ Marzo</p> <p>♦ Junio</p> <p>♦ Septie</p> <p>♦ Novie:</p> <p>♦ 5-9 de</p> <p><b>FAS</b></p> <p>1</p>



PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA-MI-CANADA  
 INFORME TECNICO

ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	FECHAS
<b>EQUIPO DE COMPUTACION:</b> <b>Compra:</b> 1. Monitor, disco duro con sus especificaciones, batería, estabilizador 2. Impresora 3. Mueble para computadora 4. Cables, filtro para pantalla, cubierta del equipo		Personal de Abastecimiento Técnico Material de la universidad y administrador de la Facultad para compra del equipo	<b>Compra</b> ♦ 14 de : ♦ 21 de : ♦ 22 de : ♦ 20 de :  <b>FASES</b>
<b>Producción y reproducción de material:</b> 6.1 Fotocopias	♦ Sabana Grande, Managua ♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada ♦ San Nicolás, Estelí ♦ Santo Domingo, Chontales	<b>Material usado por:</b> <b>Nutricionistas</b> Téc. de laboratorio Prof. que extrajeron leche materna Médico Resp del Proyecto Padres, maestros Niños y madres lactantes	Material n FOTOCO ♦ Febrer ♦ Marzo 2000. <b>I FASE</b> ♦ Octubi <b>II FASE</b> <b>(6.1)</b> ♦ Feber ♦ Marzo ♦ Abril ♦ Mayo <b>V FASE</b> <b>(6.1)</b>



PROYECTO VITAMINA "A", UNAN-MANAGUA  
INFORME TECNICO

ACTIVIDADES/RUBROS	COMUNIDAD	PARTICIPANTES	FECHAS
6.2 Fotografías	♦ Sabana Grande, Managua	Material utilizado para fotografías de niños y madres lactantes del estudio.	♦ Fe ♦ Se III FA ♦ A V FA
6.3 Utiles de oficina	♦ San Caralampio y caña de Castilla, Diriomo, Granada ♦ San Nicolás, Estelí ♦ Santo Domingo, Chontales	Todo el personal, niños y madres lactantes del proyecto	Útil ♦ M 20 I FAS
CONFERENCIA DE BIOLOGIA ♦ Compra de boleto Aéreo ♦ Entrega de	ORLANDO FLORIDA	Coordinadora del proyecto	Viaje abril ♦ Fe ♦ 25 <u>VIAJ</u> IT